ORTOPEDIA 2008

PROTESI

Vuoto assistito
Protesi per tutti

Fino a poco tempo fa gli amputati transtibiali con la sfortuna di avere problemi di cicatrizzazione o lesioni cutanee al moncone non potevano risolvere la loro menomazione attraverso l'uso di una protesi, ma dovevano adattarsi alla nuova situazione. «La letteratura mondiale ha in effetti dei dubbi rispetto all'opportunità d'applicare protesi a persone che presentino ferite o infezioni ai monconi, a meno che non si tratti di piaghe molto piccole,

tipo la punta di uno spillo» conferma il dott. Marco Traballesi, responsabile scientifico di un interessante progetto che l'Irccs Fondazione Santa Lucia di Roma - struttura che svolge attività d'assistenza, congiuntamente a quella di ricerca sanitaria e di formazione nel settore della riabilitazione neuromotoria e delle neuroscienze - sta portando avanti dal 2004 per conto dell'azienda tedesca Otto Bock, conosciuta nel settore dell'ortopedia per le protesi altamente tecnologiche e non solo. Obiettivo del progetto è studiare gli effetti di un rivoluzionario sistema d'invasatura (ideato appunto da Otto Bock e chiamato Harmony®) sulla riabilitazione di pazienti che hanno subito un'amputazione di gamba con lesione cutanee al moncone, come ulcere anche recidivanti e ritardo di cicatrizzazione. Ideato per controllare il volume dei monconi, Harmony® s'è infatti rivelato utile anche nella cura delle piaghe e ferite che spesso si presentano sui monconi stessi. Ma com'è possibile? «L'effetto curativo su ferite e ulcerazioni è dovuto con ogni probabilità al sistema Vass, che con la sua azione di "risucchio" richiama continuamente sangue alla periferia - fenomeno che di norma non accade -, favorendo l'ossigenazione e la guarigione dei tessuti danneggiati. In effetti, Vass s'è già dimostrato utile nella risoluzione delle piaghe da decubito.» spiega il dott. Traballesi, che prosegue «Fino a questo momento tutti i pazienti volontari che hanno indossato Harmony® non solo sono riusciti a camminare, ma lo hanno fatto senza provare alcun dolore. Il dato è consistente, soprattutto perché si tratta di persone con vasculopatie comprese tra 45 e 80 anni d'età, anche se nella maggior parte dei casi superano i 60

anni, e afflitte da diabete e arterosclerosi, malattie spesso associate a ferite difficile da guarire. Posso quindi dire che il nostro studio sta dimostrando che con Harmony® è possibile protesizzare anche monconi con ferite di diversi centimetri. Personalmente mi occupo di amputati e protesi dall'inizio degli anni '90 e credo che questo sistema sia davvero rivoluzionario».
Vediamo allora come si struttura il progetto di cui il dot. Traballesi è responsabile scientifico. Ma prima d'iniziare, vale la pena precisare che l'équipe del Santa Lucia è la sola al mondo cui Otto Bock ha affidato il compito di studiare gli effetti dei quali si è detto per il sistema Harmony® in un periodo a lungo termine. E ciò perché l'Unità operativa dell'Irccs Fondazione Santa Lucia è ben organizzata ed efficiente, al punto tale da essere in controtendenza rispetto alla media nazionale, trovandosi infatti a ospitare pazienti provenienti anche dal Nord Italia.

Il dott. Marco Traballesi, responsabile scientifico del progetto in corso all'Irccs Fondazione Santa Lucia di Roma

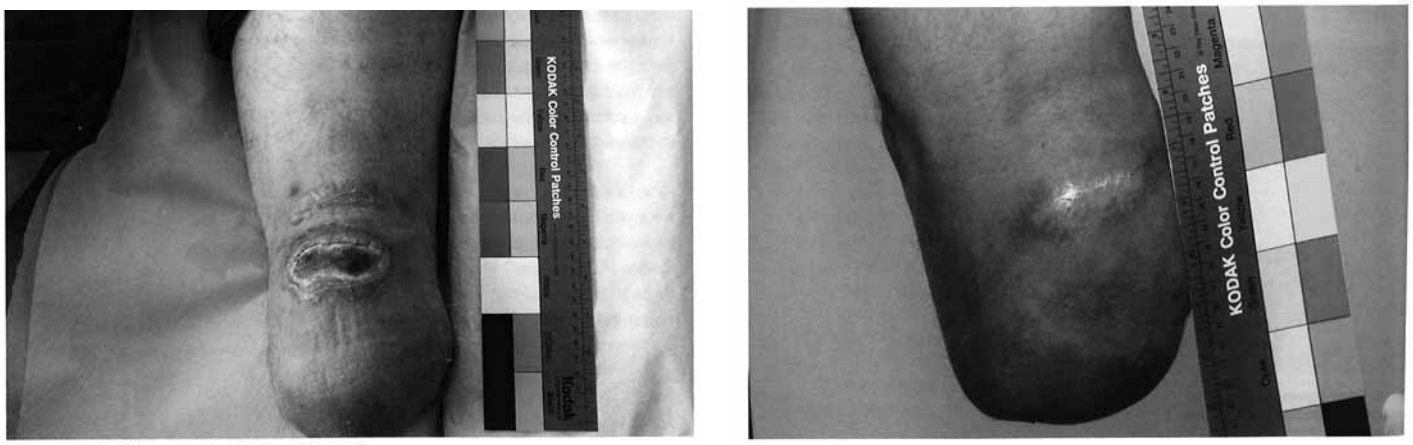
IL SISTEMA HARMONY®

Harmony:
- è un sistema che crea il vuoto ed è indicato per protesi transtibiali
- ha ammortizzatore e rotatore integrati
- è più leggero del 40% grazie alla nuova costruzione e al nuovo design
- è disponibile in 2 versioni: per pazienti fino a 100 o 150 kg di peso corporeo
- ha una ginocchiera che "sigilla" il liner in poliuretano e l'invasatura in un sistema a tenuta ermetica

Harmony è vantaggiosa perché:
- controlla il volume del moncone
- ha maggior propriocezione
- migliora la circolazione sanguigna nel moncone
- permette la perfetta adesione dell'invasatura per maggiore sicurezza
- nel cammino la trasmissione delle forze è più mirata
- porta benefici ad articolazioni e colonna vertebrale
- è indicata per amputati transtibiali che hanno variazioni di circonferenza del moncone fino a 2 cm
- è utile in caso di diabete e patologie a livello delle arterie
- è indicata su monconi con parti ossute prominenti e con cicatrici/ piaghe di difficile guarigione.

Il progetto

Il progetto guidato dal dott. Traballesi si propone la meta di testare, mediante un ben determinato trial clinico, l'impiego della tecnica Vass nell'incrementare la perfusione arteriosa e nel rimarginare piaghe, ulcere o ritardi di guarigione della ferita chirurgica al moncone in pazienti che hanno subito un'amputazione transtibiale con perfusione del moncone compromessa. Il tutto attraverso l'utilizzo di Harmony®. L'idea generale è verificare l'incidenza del successo su pazienti che utilizzano l'Harmony® rispetto a quelli dotati d'invasature tradizionali.
Il progetto è attualmente nella sua fase finale e terminerà a dicembre di quest'anno. I primi di marzo hanno visto quindi l'inizio dell'ultima parte del progetto, che comprende 9 mesi d'osservazione nel corso dei quali i volontari, precedentemente divisi in 2 gruppi di studio (il primo curato con Harmony® e il secondo di controllo, trattato invece con i metodi tradizionali) vengono tenuti sotto osservazione tramite visite specialistiche con il fisiatra, esami di routine di laboratorio e controlli clinici. In contemporanea viene effettuato il monitoraggio dello sviluppo delle ferite, condotto attraverso immagini fotografiche successive. Alla fine vi sarà chiaramente un periodo di raccolta e analisi dei dati ottenuti. Data la finalità di questa fase del progetto, i volontari ideali sono persone diabetiche, in quanto soggette a perdere sensibilità alle estremità e a ferirsi senza rendersene conto. Diabete a parte, i criteri d'inclusione nel progetto sono stati: età compresa tra 45 e 80 anni, amputazione al di sotto del ginocchio avvenuta per ragioni di tipo vascolare, lenta guarigione delle ferite o da ulcere cutanee dovute a perfusione compromessa del moncone e situazioni affini. Un ulteriore criterio



Un moncone prima (qui sopra) e dopo l'utilizzo di Harmony®

di scelta è stata la residenza, richiesta per la provincia di Roma per permettere all'équipe di seguire al meglio i soggetti per tutti i 9 mesi del progetto.
Importante: alla fine del progetto tutti i partecipanti, indipendentemente dal gruppo d'assegnazione, avranno gratuitamente una protesi Harmony fornita dalla Otto Bock, senza necessità quindi di fare richiesta all'Asl di residenza.

Com'è fatto l'Harmony®?

Come già anticipato, Harmony® è prima di tutto un sistema d'invaso capace d'evitare che il moncone si gonfi nell'arco della giornata. Ma com'è fatto questo invaso? A differenza delle invasature convenzionali, che hanno punti di carico specifici e tendono quindi a non distribuire la pressione sul moncone, l'invasatura di Harmony®, fatta su calco di gesso, è caratterizzata da un contatto totale con il moncone del paziente. Questa è la grande novità della protesi Otto Bock: durante la fase statica la pressione aumenta infatti sull'intera superficie del moncone, anziché in modo parziale. Ciò riduce chiaramente anche la pressione totale che coinvolge i tessuti, con notevoli benefici per il moncone. Così la quantità di fluido, e quindi il volume del moncone, rimane stabile in ogni fase del passo. E le ferite si possono rimarginare. Certo, molto importante è anche la pompa cui l'invasatura è associata, perché è questa a generarvi il vuoto: insieme con i suoi armonizzatore e rotatore integrati, la pompa costituisce il sistema Vass di cui abbiamo già parlato.
La cuffia, che va tra moncone e invaso, è un liner in poliuretano fatto su misura, sul quale viene applicata una ginocchiera, anch'essa in poliuretano per mantenere la chiusura ermetica.
Il peso totale di Harmony è circa il 40% inferiore alle altre protesi.

Oltre a essere innovativa, Harmony® è anche semplice da utilizzare: «una volta indossata la protesi» ci spiega ancora una volta il dott. Traballesi «il paziente attiva la pompa dando delle piccole pressioni sul calcagno. In questa fase l'unica difficoltà è capire quale sia il giusto numero di colpi che permette alla pompa di creare il vuoto». Per aiutare il paziente a regolarsi, s'ttacca un manometro alla pompa, così da consentirgli di capire quando il vuoto è fatto. Solitamente basta poco tempo perché ognuno s'abitui a creare il vuoto anche senza guardare il manometro: a quel punto lo strumento non è più necessario. «V'è un altro fattore importante da considerare» riprende il dott. Traballesi «una volta creato il vuoto, esso si mantiene fino a che la protesi non viene tolta, a meno di piccoli assestamenti che la pompa effettua da sola, senza l'intervento della persona». Possiamo anticipare che vi è una novità all'orizzonte: tra qualche mese uscirà una seconda versione di Harmony®, tecnologicamente più avanzata di quella appena descritta poiché completamente automatizzata, anche nella fase iniziale di creazione del vuoto. In questo modo l'impiego della protesi sarà ancora più semplice.

QUANTO PUÒ COSTARE?

Harmony® non è certo una protesi economica, come è giustificabile dalla tecnologia che la caratterizza. Per fortuna degli amputati transtibiali che potrebbero averne bisogno, la protesi sarà distribuita anche dal Ssn, attraverso il Nomenclatore tariffario. «So però» dice il dott. Traballesi «che la Casa madre sta cercando il modo di ridurre i costi della protesi per poterla rendere accessibile a più persone». E così non resta che attendere.

Chi può costruirla?

Una protesi come Harmony® non dev'essere semplice da costruire e in effetti non tutte le officine ortopediche sono in grado di produrla. Per farlo è necessario ottenere l'autorizzazione direttamente da Otto Bock. Autorizzazione che i tecnici ortopedici conseguono solo dopo aver seguito l'apposito corso di certificazione sul sistema Harmony®. E per il progetto? L'équipe del dott. Traballesi all'Irccs Fondazione Santa Lucia di Roma collabora con l'officina ortopedica laziale Itop (Istituto tecnico ortopedico di Palestrina). ■

Deambulare

Articolazioni di ginocchio

La tedesca **Streifeneder ortho. production** (tel. +08141.61060) presenterà a maggio 2 nuove articolazioni di ginocchio: KinegenAir ha un freno con comando pneumatico della fase di movimento e con attenuazione pneumatica in posizione statica. Quest'ultima consente di sistemare con precisione l'estensione dell'articolazione del ginocchio, cosicché l'andatura si adatta in modo armonico e morbido. L'articolazione del ginocchio include uno spettro d'attività da 1,5 a 3. Ciò grazie a molle di deambulazione interne e regolabili. Vantaggio per il tecnico è la tecnologia affidabile dell'articolazione con freno; inoltre vi sono nuova possibilità di regolazione mediante pneumatica e molle di deambulazione. La seconda novità è KinegenBasic, articolazione per livelli d'attività 1 e 2 con molle interne regolabili in automatico. La funzione freno viene da una tecnologia affidabile e collaudata. La parte inferiore della gamba protesizzata deambula in modo ottimale. Grazie alla posizione delle molle si possono impiegare tubi per protesi di gamba più corti senza rinunciare alla funzione di deambulazione. Le protezioni in schiuma non hanno frizioni inutili sui tubi delle molle di deambulazione, come avviene invece nei ginocchio con freno tradizionale. Entrambi i prodotti sopportano pesi di 125 kg.

Per persone attive

Protesi per il piede

Niagara Foot™ è una nuova protesi per piede dal costo contenuto e con prestazioni superiori per persone attive. Il suo design innovativo a redditività energetica si basa su robustezza e flessibilità dell'elastomero termoplastico poliestere DuPont™ Hytrel®, proposto da **DuPont Italia** (tel. 02.959141) fornendo stabilità, efficacia e comfort. Il materiale soddisfa le specifiche del design, imitando il movimento naturale dell'articolazione della caviglia. È caratterizzato dalla capacità di riacquistare la forma originale anche durante cicli continui sotto carico, qualità che accresce le sue proprietà elastiche. Progettata per adulti che conducono una vita attiva e di peso fino a 80 kg, la protesi è facilmente personalizzabile da parte del protesista locale, in base a peso dell'utilizzatore, livello d'attività e preferenze personali.

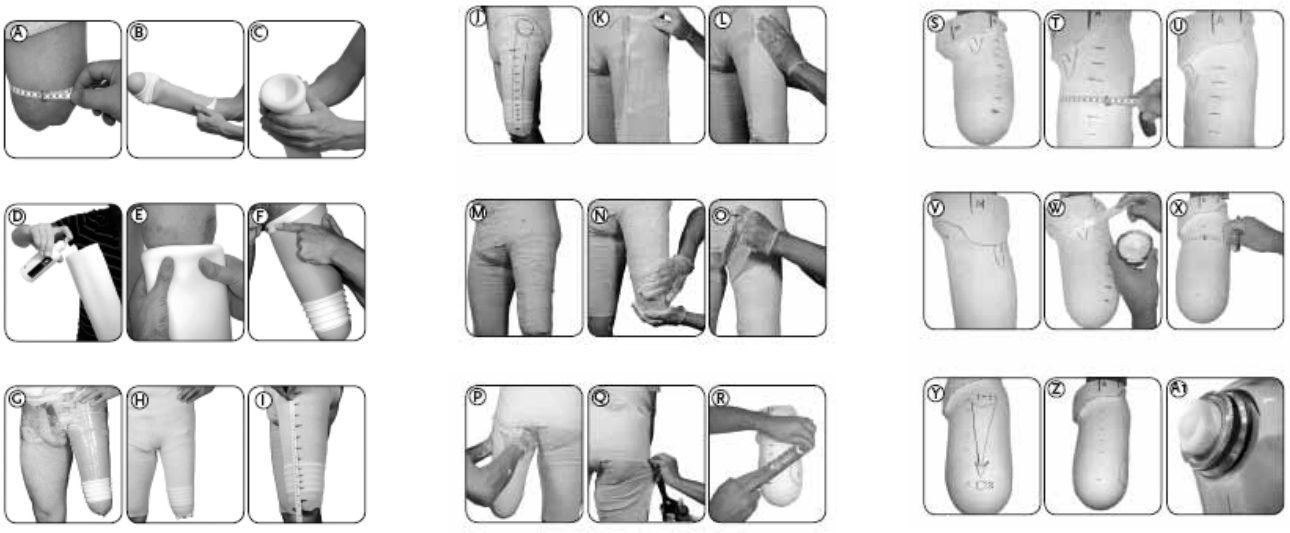
Mano bionica

Protesi con sensibilità

La prima mano bionica sarà presentata a Lipsia dalla scozzese **Touch Bionics** (tel. +44.0.1506.438556). La nuova protesi per la mano i-Limb è controllata da 5 motori che muovono le dita: oltre a sembrare una mano umana, funziona come quella naturale. La sua "manualità" migliora la qualità di vita degli amputati riuscendo a compiere il 90% dei movimenti utili ogni giorno. Esegue, per esempio, la presa a cilindro per tenere una tazza, quella a pinza per sollevare una matita, quella a chiave per impugnare oggetti piatti. Invece del funzionamento a uncino con le dita di pollice, indice e medio, le dita di i-Limb s'adattano alla forma dell'oggetto. Segnali mioelettrici controllano i motori per apertura e chiusura e con il movimento i muscoli del moncone producono piccoli impulsi elettrici; 2 elettrodi sul braccio percepiscono questi segnali sulla superficie della pelle e li trasmettono alla zona di controllo. Un guanto cosmetico in silicone personalizzato conferisce poi l'aspetto naturale.

SEAL IN X5 TRANSFEMORALE E TRANSTIBIALE

ISTRUZIONI D'USO



Cuffia Iceross Seal-In® X5

A. INTRODUZIONE

Vi ringraziamo di aver scelto una cuffia al silicone Ossur di alta qualità.
Possiamo assicurarVi che avete fatto la scelta giusta. Vi preghiamo di leggere attentamente le seguenti istruzioni e di seguirle dettagliatamente, prima di far indossare al paziente la cuffia o altri prodotti accessori. Ricordate che è importante informare il vostro paziente riguardo all'uso e alla manutenzione della cuffia in rapporto alle presenti istruzioni, per garantire il massimo comfort e una durata ottimale del prodotto.

B. CONTROINDICAZIONI PER L'USO

Le controindicazioni sono:

1. Volume dell'arto instabile.
2. Arti estremamente conici (vedere la Sezione J).
3. Arto residuo molto corto.

Lunghezza minima consigliata:
Trans-tibiale: Per valutare la lunghezza minima consigliata, misurare la lunghezza dell'arto residuo dal tendine della linea mediana della rotula all'estremità distale, con il ginocchio completamente disteso.
Trans-femorale: Misurare la lunghezza dell'arto residuo (con il tessuto molle che pende verso il basso), dal perineo all'estremità distale.

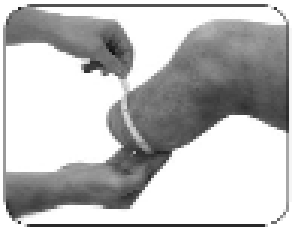
- Confrontare la misurazione con i dati della seguente tabella.
- Le linee di taglio inferiori della dura invasatura possono influire sulla sospensione e dovrebbero essere valutate singolarmente.

Misure imbottiture	Lunghezza minima consigliata
18 - 23	11,0 cm
25 - 30	12,5 cm
32 - 40	13,5 cm
40 - 50	15,5 cm
55	16,5 cm

NOTA: le linee di taglio posteriori inferiori della cavità rigida possono influire sulla sospensione e dovrebbero essere valutate singolarmente.

C. COME SCEGLIERE LA TAGLIA DELLA CUFFIA

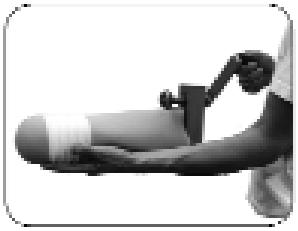
Per determinare la taglia corretta di Iceross:



1. Misurare la circonferenza dell'arto residuo a 4 cm dall'estremità distale con il tessuto che pende verso il basso.
2. Scegliete la taglia Iceross che corrisponde alla misura rilevata o quella immediatamente al di sotto della misura indicata.
3. **NON** scegliere una taglia dell'imbottitura superiore alla misurazione, oppure arrotondare alla cifra superiore

ESEMPIO: Se il moncone misura 31cm alla posizione indicata, scegliete la taglia Iceross 30 e **NON** la taglia 32.
La scelta della misura corretta è molto importante. Se l'imbottitura è troppo stretta si può verificare pistonamento e/o intorpidimento e formazione di vesciche. Se l'imbottitura è troppo larga, può esserci maggiore sudorazione e/o l'arto può muoversi all'interno dell'imbottitura. La sudorazione e il movimento possono provocare vesciche e infiammazioni. Un'imbottitura Seal-In troppo stretta può anche produrre eccessiva tensione dell'anello sull'arto residuo dalle guarnizioni. Se si nota uno qualsiasi dei sintomi indicati sopra o qualsiasi altra indicazione di difficoltà di applicazione, suggerire all'utente di rivolgersi al proprio medico.
NOTA: La matrice presente all'interno della cuffia si estende 10 cm dall'estremità distale. Assicurarsi che questa matrice non si estenda oltre la testa del perone.

D. COME TAGLIARE UNA CUFFIA ICEROSS

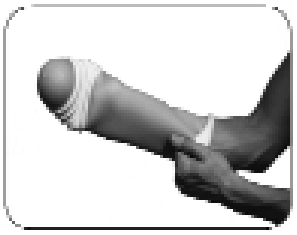


Le cuffie Iceross si possono tagliare sulla base delle esigenze dell'utilizzatore e per aumentarne la possibilità di movimento. Iceross CurveMaster è progettato specificamente per tale funzione e per produrre margini lisci e arrotondati, che minimizzano il rischio di irritazioni all'epidermide e/o lacerazione della cuffia.
Non tagliare l'imbottitura sotto o lungo le tenute oppure sotto alle linee di taglio prossimali della cavità. Tagli eccessivi possono ridurre l'aderenza naturale tra la cuffia e l'arto e/o compromettere la sospensione.

E. APPLICAZIONE DI UN'IMBOTTITURA ICEROSS SEAL-IN ® X5

Per applicare l'imbottitura usare lo spray lubrificante Clean and Simple (vedere la Sezione II).
Prima di applicare una nuova imbottitura, pulirla con acqua tiepida e asciugarla con un panno privo di lanugine, in quanto gli oli naturali presenti nel silicone ne rendono difficile la presa.

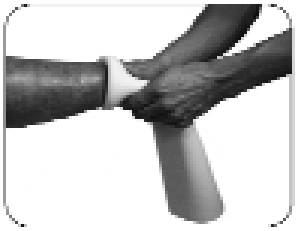
Italiano - istruzioni per l'uso



1. Rovesciare l'imbottitura afferrando l'estremità distale dall'interno come mostra la Sezione.

2. Afferrare la parte superiore dell'imbottitura e farla scorrere sulla mano fino a quando la superficie interna è completamente esposta.

3. Spruzzare il lubrificante nell'imbottitura rovesciata per facilitarne l'arrotolamento.



4. Dopo aver rivoltato completamente la cuffia, posizionarla centralmente contro la parte distale del moncone e con una leggera pressione srotolarla lungo l'arto. Controllare che non rimangano bolle d'aria fra cuffia e moncone.

5. Srotolate la cuffia per l'intera lunghezza lungo l'arto, facendo attenzione a non provocare lacerazioni con le unghie. Non strattonate e non tirate.

6. Accertarsi che le guarnizioni siano disposte orizzontalmente intorno all'intera circonferenza.

NOTA: verificare attentamente che l'interno dell'imbottitura sia pulito, asciutto e privo di qualsiasi corpo estraneo che possa causare irritazioni cutanee.
NOTA: Con l'uso il silicone diventa più morbido e trattabile, facilitando l'applicazione.

F. APPLICAZIONE DELLA PROTESI

Iceross Seal In®X5 cuffia deve essere utilizzato con valvole di espulsione Icelock® 551 o 552 (vedi sezione I). Le valvole sono appositamente progettate per mantenere la sospensione durante l'impiego di cuffia Seal In. Non è necessario l'impiego di un fodero esterno.

1. Spruzzare leggermente le guarnizioni lungo l'intera circonferenza e all'interno della cavità rigida per semplificare l'inserimento.

2. Allineare la protesi come indicato dal medico e spingerla nella cavità rigida espellendo l'aria.

NOTA: se l'utente ha difficoltà ad applicare la protesi, può essere necessario più lubrificante oppure la valvola può essere bloccata.

NOTA: se l'utente percepisce che la pelle dell'arto residuo è tirata su un lato dopo l'applicazione della protesi, significa che il lubrificante non stato distribuito in quantità adeguata lungo l'intera circonferenza delle guarnizioni.

G. CALZE VOLUMIZZANTI

Se si avverte una riduzione del volume nell'arto residuo, è possibile aggiungere calze volumizzanti per ricreare la giusta aderenza.

Applicazione della calza volumizzante:

- Tirare la calza volumizzante sopra le guarnizioni e accertarsi che sia disposta allo stesso livello tra le due guarnizioni più prossimali.
- La calza volumizzante può estendersi oltre la punta delle due guarnizioni fintanto che si mantiene la sospensione.
- Applicare la protesi normalmente.

NOTA: la disposizione delle calze volumizzanti sulle tre guarnizioni distali può provocare una perdita di sospensione.

H. SPRAY LUBRIFICANTE CLEAN AND SIMPLE ICEROSS®

Per facilitare l'applicazione dell'imbottitura e della protesi, usare lo spray lubrificante Iceross® Clean and Simple.
Il lubrificante è studiato per evaporare velocemente dopo l'applicazione, per mantenere la sospensione massima. Insieme all'imbottitura Seal-In viene fornita una penna spray, sufficientemente piccola da poter essere tenuta in tasca e/o in una borsetta. La penna può essere ricaricata con lo spray lubrificante Clean and Simple Iceross.
Avviso: non applicare sulla pelle. Evitare il contatto con gli occhi.
Ingredienti: propanolo e acqua.

I. VALVOLE DI ESPULSIONE ICELOCK®

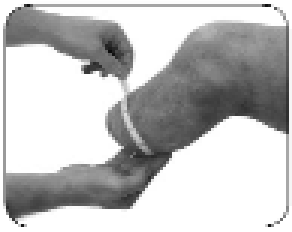
Le valvole di espulsione Ossur Icelock® sono state progettate e collaudate per espellere l'aria durante l'applicazione della protesi, al fine di garantire la sospensione ipobarica.

Codice prodotto	Descrizione	Vantaggi
L-551000	Valvola d'espulsione 551	Compatta, cosmetica e semplice da installare
L-552000	Valvola d'espulsione 552	Valvola rimovibile con ampia apertura smussata

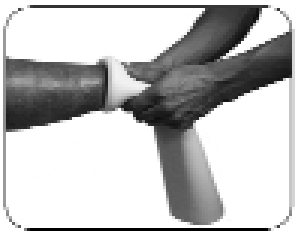
J. COPPA DISTALE ICEROSS® (DISTAL CUP)

Le Coppe Distali Iceross® (I-3000xx)offrono migliore comfort per arti conici con scarsa copertura di tessuto molle. Si possono anche utilizzare in coppia con le cuffie Iceross Original, per assicurare contatto totale tra il silicone e l'arto residuo. Il silicone DERMOGEL nella Coppa Distale Iceross si conforma all'arto, minimizzando cos" la pressione sulle protuberanze ossee durante la camminata. Come scegliere la taglia corretta della Coppa Distale:

Come scegliere la taglia corretta della Coppa Distale:



1. Misurate la circonferenza del moncone a 4cm dall'estremità distale.
2. Scegliete la taglia della Coppa Distale che corrisponde alla misura rilevata o quella immediatamente al di sotto della misura indicata.



3. Srotolate la Coppa Distale direttamente sopra l'arto.

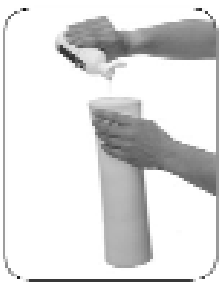
4. Se usate una cuffia Iceross in combinazione con una Coppa Distale, la misurazione della cuffia (4cm dall'estremità distale) deve essere effettuata con la Coppa indossata (cioè, sopra la Coppa).

5. Scegliere la dimensione dell'imbottitura Iceross corretta in base alla misurazione ottenuta con l'imbottitura distale applicata o la misura immediatamente successiva (vedere la Sezione C).

K. CUSCINETTI ICEROSS

I cuscinetti Iceross® (I-610xx) possono essere usati per riempire zone problematiche (per es. vuoti o cicatrici), al fine di garantire il migliore adattamento e ridurre al minimo l'aria intrappolata. I cuscinetti Iceross possono anche essere usati per distribuire la pressione del corpo e per proteggere la pelle. In certi casi possono essere necessari cuscinetti sagomati in maniera personalizzata per forme irregolari o zone problematiche. Per maggiori informazioni vedere il Catalogo sui prodotti protesici Ossur.

L. MANUTENZIONE DELLA CUFFIA



Un'appropriata manutenzione del prodotto è fondamentale. La cuffia deve essere lavata sia all'interno che all'esterno ogni giorno, sulla base dell'utilizzo. Il paziente dovrà essere informato della necessità di rimuovere la cuffia, rovesciarla e lavarla con il sapone Iceross Clean and Simple (vedere la Sezione M).
La cuffia si può anche lavare in lavatrice (40ºC) con un detersivo delicato. Ammorbidenti o smacchianti o altri prodotti simili possono danneggiare la cuffia e NON devono essere usati. Dopo la pulizia, il paziente deve risciacquare a fondo la cuffia con acqua e asciugarla su entrambe le superfici tamponandole con un asciugamano morbido.

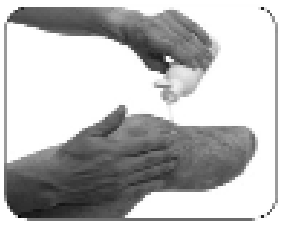
Una cuffia Iceross si può infilare immediatamente dopo il lavaggio e non necessita di asciugamento durante la notte. Riportate sempre la cuffia alla sua posizione normale con l'anello in silicone verso l'esterno immediatamente dopo la pulizia. Assicurarsi che l'anello in silicone sia posizionato correttamente sulla cuffia dopo il lavaggio. Verificare anche che il sigillo in silicone non presenti tracce di sporcizia e sia perfettamente pulito prima di utilizzarlo.
E' necessario controllare sempre che la cuffia Iceross non presenti danni o risulti usurata. Eventuali danni possono compromettere l'efficienza della cuffia stessa, e in questi casi e' necessario rivolgersi immediatamente al tecnico ortopedico. Anche un cattivo utilizzo della cuffia può compromettere la sospensione.
ATTENZIONE: Sia il protesista che il paziente devono porre la massima attenzione a non esporre la cuffia a fibre di vetro o carbonio o altri corpi estranei. Tali sostanze possono venire assorbite dal silicone e causare problemi per la salute dell'epidermide. Il solo lavaggio può non essere sufficiente per eliminare il problema e il paziente deve venire informato della necessità di restituire la cuffia al protesista se il prodotto è stato inavvertitamente esposto a sostanze estranee o reagenti chimici.
Il silicone della cuffia contiene estratti di Aloe Vera, che agisce da emolliente naturale ed è nota per i suoi effetti attivi per la cura e il sollievo della pelle. Per tale ragione, non deve essere lasciata rivolta verso l'esterno per un lungo periodo, né essere esposta a calore o sole eccessivo.

M. CLEAN & SIMPLE ICEROSS®

I prodotti per la cura della pelle e delle imbottiture Clean & Simple ICEROSS sono stati sviluppati attentamente per garantire un utilizzo e manutenzione delle imbottiture Iceross pratici, comodi e igienici.

Product number	Description
S-010001	Sapone, lozione e spray lubrificante
S-010002	2 saponi e 1 lozione
S-210250	Sapone
S-410250	Lozione emolliente
S-610250	Spray lubrificante

N. CURA DELLA PELLE



Anche l'igiene e la pulizia quotidiana dell'arto residuo sono operazioni essenziali. Raccomandiamo l'uso di un sapone liquido delicato, come Iceross Clean and Simple (Vedi sezione M).
Se notate secchezza della pelle, applicate la lozione emolliente Iceross Clean and Simple Moisturizing Lotion (vedi sezione M), per nutrire e ammorbidire la pelle. NON applicate la lozione sull'arto residuo immediatamente prima di indossare la cuffia.
Tutte le lozioni Iceross hanno un pH neutro e sono prive di profumi e coloranti al 100%, e non lasciano alcun residuo oleoso.
ATTENZIONE: Molti prodotti per la casa e per il bagno, inclusi saponi, deodoranti, profumi, aerosol o spray con alcool, o detergenti abrasivi possono causare o contribuire all'irritazione dell'epidermide e il paziente deve essere al corrente di tali rischi.

O. GARANZIA SUL PRODOTTO

Ossur fornisce una garanzia scritta per la cuffia Iceross, per il periodo di tempo indicato, a decorrere dalla data di emissione della fattura.
La suddetta garanzia avrà valore in luogo di qualunque altra garanzia, esplicitamente espressa o comunque implicita nelle leggi.

Cuffia Iceross® X5: Garanzia 6 mesi

Per ulteriori informazioni, vi preghiamo di contattare Ossur o il il vostro distributore locale di prodotti Ossur. Potete inoltre visitare il nostro sito internet Ossur all'indirizzo: www.ossur.com

DOLORE E RIABILITAZIONE

PREVENZIONE DEL DOLORE NELLE DEFORMITÀ MUSCOLO-SCHELETRICHE DEL BAMBINO DISABILE TRAMITE ORTESI

INTRODUZIONE

L'associazione Internazionale per lo studio del dolore nel 1979 ha definito il dolore come un'esperienza sensoriale ed emotiva spiacevole associata con un danno attuale o potenziale del tessuto o descritta con termini che si riferiscono a tale danno.

Se andiamo a cercare le cause che determinano il dolore, possiamo fare riferimento ad una affermazione di Carr e Goudas secondo cui il dolore acuto non è altro che la normale fisiologica risposta ad uno stimolo lesivo chimico, termico, meccanico derivante da traumi, interventi chirurgici o malattie.
La sofferenza fisica che ne consegue determina necessariamente un'alterazione della qualità della vita del malato e può condizionarne inesorabilmente la vita di relazione

CONSIDERAZIONI BIOMECCANICHE

Nel caso del bambino disabile con deformità muscolo-scheletriche, lo stimolo lesivo che scatena il dolore è sostanzialmente di tipo meccanico ed è causato dall'alterazione dei rapporti fisiologici fra i segmenti articolari e dalle retrazioni muscolo-tendinee derivanti dallo squilibrio dell'attività muscolare, da errate posture o dal prolungato posizionamento in carrozzina.

La mancanza di movimento, lo squilibrio muscolare, la postura errata danno origine a limitazioni e deformità articolari che sottopongono le cartilagini ad iperpressione ed usura eccessiva, con un accelerato processo di invecchiamento articolare che in breve tempo porta ad alterazioni degenerative.

In tali condizioni le superfici articolari perdono l'uniformità fisiologica dello spazio articolare.
Si creano zone non più a contatto fra di loro e zone che sono più a contatto rispetto ad altre. Laddove le superfici sono più vicine, la pressione sarà maggiore

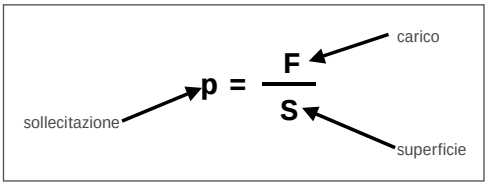
$$p = \frac{F}{S}$$

dove:

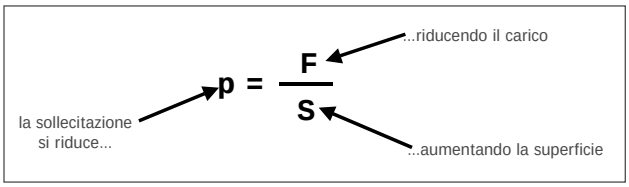
- **p** è la pressione (sollecitazione)
- **F** è la forza applicata (carico)
- **S** è la superficie su cui è applicata la forza F

In meccanica, la pressione indica lo stato di sollecitazione di una qualsiasi struttura ed è data dal rapporto fra il carico e la superficie su cui tale carico viene applicato.
Ciò significa che se manteniamo inalterato il carico ma diminuiamo la superficie su cui tale carico è applicato, lo stato di sollecitazione aumenterà.
Nel momento in cui si riduce lo spazio articolare, si vengono a creare delle zone di contatto non uniformi che determinano una sostanziale riduzione della superficie su cui è applicato il carico. Questo causa un incremento della pressione e quindi della sollecitazione.

Quando si parla di stato di sollecitazione, si intende sia la sollecitazione statica che dinamica. Poiché un aumento della pressione è indicativo di un incremento dello stato di sollecitazione della struttura, inevitabilmente si arriva al superamento dei limiti di sollecitazione ammissibile della struttura stessa e questo causa cedimento (nel caso di sollecitazione statica) e usura (nel caso di sollecitazione dinamica).



In queste condizioni si genera uno stato di sollecitazione lesivo meccanico che induce la fisiologica risposta del dolore.
Per ridurre il dolore diventa quindi necessario ridurre lo stato di sollecitazione ovvero la pressione.
Andando a riesaminare la formula meccanica, la pressione, e quindi il dolore, si può ridurre o riducendo il carico applicato o aumentando la superficie su cui il carico agisce.



A tal fine diventa necessario riallineare e scaricare, per quanto e laddove possibile, i segmenti articolari interessati dalle deformità muscolo-scheletriche in modo da rientrare in uno stato di sollecitazione che sia al di sotto della soglia del dolore.
Questo compito può essere affidato alle ortesi.

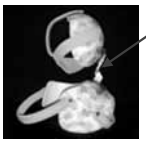
RUOLO DELLE ORTESI

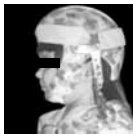
Ma che cos'è un'ortesi? L'ortesi è un dispositivo medico applicato direttamente al corpo del paziente in presenza dell'organo, apparato o sistema deficitario che si intende sostenere.
Può essere definito come un supporto che posiziona una o più articolazioni affette da patologia traumatica, neurologica o reumatica ed ha lo scopo di consentire un utilizzo funzionale del segmento corporeo interessato durante le attività di vita quotidiana.
E' parte integrante del trattamento riabilitativo del paziente.
Fra i vari compiti a cui è preposta un'ortesi nell'ambito del trattamento riabilitativo possiamo ricordare:
- Restaurare la forma del segmento corporeo, riallineando i segmenti articolari in posizione anatomicamente corretta.
- Contenere e combattere le deformità, evitando il peggioramento o contrastandole con opportune azioni correttive.
- Compensare il deficit vicariando la funzione deficitaria.
- Contrastare lo sbilanciamento cercando di ripristinare la corretta linea di carico.
- Estinguere i movimenti parassiti dovuti ad esempio alla cocontrazione.
- Prevenire danni secondari, intesi come ulteriori deformità che provocano dolore.

Passiamo adesso ad esaminare alcune tipologie di ortesi che meglio si prestano a prevenire e ridurre il dolore nelle deformità muscolo-scheletriche dei bambini disabili.
Poiché il numero di ortesi realizzabili è davvero elevato, si è fatta una selezione delle più significative mettendone in evidenza i principi di funzionamento e le finalità dell'applicazione. Per una più rapida comprensione, le ortesi sono state raggrupate secondo il segmento corporeo a cui afferiscono.

SEGMENTO CERVICALE

Nel caso del segmento cervicale, una patologia come il torcicollo miogeno provoca dolore da spasmo muscolare e provoca un cattivo posizionamento delle articolazioni del tratto cervicale del rachide. In questo caso, l'ortesi prevede una valva per la spalla ed una per il capo (casco) unite fra di loro da un'articolazione multiplanare regolabile che permette di posizionare il capo opponendosi all'iperattività muscolare. Il dispositivo è realizzabile o con sistema CAD CAM o con calco in gesso.





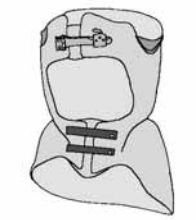
TRONCO

Le deformità del tronco che interessano i bambini disabili possono essere di diversa etiologia. Nelle foto a fianco potete vedere tre colonne corrispondenti a tre diverse patologie: la distrofia muscolare di Duchenne, la paralisi cerebrale infantile, il mielomeningocele. In tutti i casi la colonna è molto instabile a causa dello squilibrio muscolare patologico. Le vertebre non sono a contatto in maniera ottimale fra di loro e il carico è distribuito in maniera del tutto anomala. Questo provoca dolore perché la struttura è sollecitata al di sopra della soglia di sopportazione.

SOGGETTO CON DMD

SOGGETTO CON PCI

SOGGETTO CON MMC

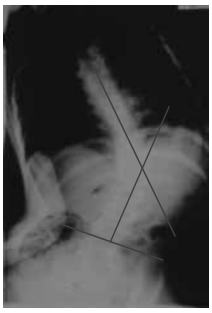


In questi casi di deformità del rachide legata ad instabilità della colonna, si interviene con un'ortesi che non ha il compito di correggere ma piuttosto di consentire un sufficiente allineamento per la stabilità posturale ed una sufficiente mobilità degli arti. Il corsetto prende il nome di "statico equilibrato" proprio perché ha una funzione statica e non presenta forti spinte.

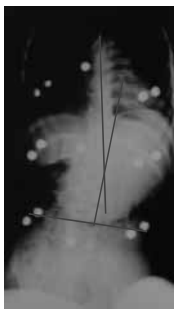
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

- E' realizzato in polietilene dello spessore di 3-4 mm
- Prevede un'imbottitura interna in plastazote dello spessore di 5 mm

- E' realizzato in un'unica valva che avvolge il tronco posteriormente fin sopra le scapole.
- Abbraccia il bacino fino alla parte superiore delle creste iliache.
- Ampia apertura diaframmatica.
- Pressore sternale articolato per stabilizzare il tronco.
- Apertura anteriore con pancera elastica.
- Sottoascellari.



SENZA CORSETTO



CON CORSETTO

L'azione del corsetto è evidente. Una volta indossato, viene ripristinata la postura del bambino. Questo comporta un riallineamento e una ridistribuzione ottimale dei carichi sulla colonna al di sotto dei valori che provocano dolore.

Su queste foto è evidente
il miglioramento posturale del bambino in corsetto

Nel caso di soggetti in cui la patologia disabilitante non comporta solo una deformità del rachide ma anche degli eventi distonici, il dolore non è legato solo alla colonna deforme ma anche all'ipertono muscolare che causa dei movimenti che portano a lussare le articolazioni. In questo caso si può intervenire con un corsetto statico equilibrato morbido.

TRONCO - BACINO

Nel caso in cui la patologia sia più grave e vada ad interessare il segmento tronco-bacino, ci può intervenire o con un corsetto statico equilibrato con presa ischio femorale o con un sistema di postura nel caso in cui sia necessario andare ad agire sull'intero posizionamento del bambino. I sistemi di postura hanno il compito di…

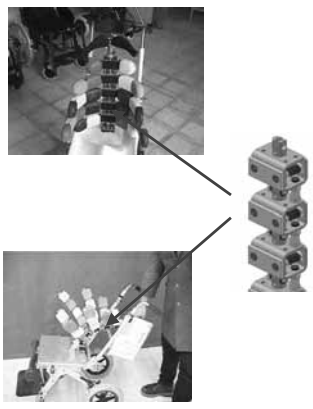
- *Contenere l'evoluzione delle deformità.*
- *Favorire la funzione respiratoria e cardio-vascolare.*
- *Consentire la coordinazione oculo-manuale.*
- *Consentire l'alimentazione.*
- *Evitare zone di sovraccarico, dolore, sofferenza cutanea.*
- *Evitare eccessiva sudorazione.*

Un esempio è il sistema di postura SHIELD

- E' indicato nel caso di gravi deformità che interessano il rachide
- E' realizzato in materiale flessibile su misure e impronta del paziente
- Sostiene e avvolge in modo uniforme il tronco ed il bacino, distribuendo il carico su una maggiore superficie, favorendo la riduzione delle piaghe da decubito
- Può essere corredato di ulteriori mezzi per il controllo posturale come poggiatesta, poggiapiedi regolabili e braccioli
- E' munito di appositi bretellaggi utili ad impedire scivolamenti e cadute del paziente.

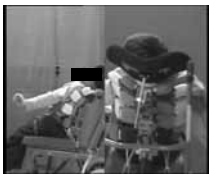
Nel caso in cui sia necessario contenere anche delle forti distonie, si può pensare di realizzare un sistema a flessione e torsione adattabili

SCHIENALE DINAMICO A FLESSIONE E TORSIONE ADATTABILI



- E' indicato nel caso di soggetti con gravi distonie
- Si adatta al movimento distonico del paziente deformandosi attivamente e smorzandolo solo parzialmente
- Accumula l'energia potenziale elastica durante il movimento distonico
- Utilizza l'energia accumulata per riportare il paziente in posizione corretta man mano che il movimento distonico si esaurisce

SCHIENALE DINAMICO A FLESSIONE E TORSIONE ADATTABILI



- Impedisce che la forza sprigionata nei movimenti distonici violenti si scarichi completamente sul tronco, riducendo l'aggravarsi delle deformità
- Previene danni secondari da iperpressione, tipici degli ordinari sistemi di postura non deformabili o solo parzialmente deformabili
- Favorisce i processi di autoapprendimento di una compliance con il sistema (è prevedibile una riduzione a lungo termine del numero di eventi distonici)

ARTO SUPERIORE

Nel caso di patologie che interessano l'arto superiore e in particolare l'articolazione del gomito, si può intervenire con una ortesi di posizione dinamica o a correzione progressiva.

ORTESI BRACCIO – AVAMBRACCIO – POLSO – MANO A CORREZIONE PROGRESSIVA

- E' indicata in tutte quelle patologie in cui è necessario favorire l'estensione del gomito
- Un' articolazione a cremagliera consente di variare l'angolo fra braccio e avambraccio in maniera progressiva
- Limita i danni secondari provocati dalla spasticità o stabilizza l'articolazione nel caso di inoculo di tossina botulinica
- E' costruita in polietilene dello spessore di 2 – 3 mm ed aste articolari in lega leggera
- Può prevedere un'imbottitura in plastazote per rendere più confortevole l'ortesi a contatto con la pelle

ORTESI BRACCIO – AVAMBRACCIO ARTICOLATO A MOLLA

- E' indicata in tutte quelle patologie in cui è necessario favorire dinamicamente l'estensione del gomito
- Un' articolazione a molla consente di opporsi alla flessione del gomito con un momento estensorio via via crescente all'aumentare della flessione
- Limita i danni secondari provocati dalla spasticità
- E' costruita in polietilene dello spessore di 3 – 4 mm ed aste articolari in lega leggera
- Può prevedere un'imbottitura in plastazote per rendere più confortevole l'ortesi a contatto con la pelle

ORTESI AVAMBRACCIO-POLSO-MANO

- Sono indicate in tutte quelle patologie in cui è necessario mantenere il polso e le dita in posizione neutra
- Possono essere rigide o prevedere un'articolazione per l'estensione progressiva
- Limitano i danni secondari provocati dalla spasticità o stabilizzano l'articolazione nel caso di inoculo di tossina botulinica
- Sono costruite in polietilene dello spessore di 2 – 3 mm
- Possono prevedere un'imbottitura in plastazote per rendere più confortevole l'ortesi a contatto con la pelle

Nel caso in cui sia necessario posizionare l'articolazione di polso si può intervenire con delle ortesi a correzione progressiva o di posizionamento statico.

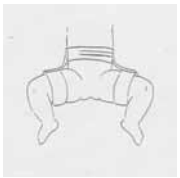
ARTO INFERIORE

Nel caso dell'arto inferiore ci si trova spesso di fronte a dover posizionare l'articolazione di anca patologica in cui la testa del femore tende a sfuggire dal tetto acetabolare. Si può utilizzare, ad esempio, uno SWASH HIP BRACE.

ORTESI D'ANCA – SWASH HIP BRACE

- E' un'ortesi dinamica con controllo variabile e regolabile dell'abduzione delle anche
- Consente un'ampia varietà di movimenti
- L'apparecchio può essere adattato progressivamente in riferimento ai progressi terapeutici e all'accrescimento del bambino
- E' composto da una presa di bacino e da due coscialini in materiale termoplastico imbottito

ORTESI D'ANCA – DIVARICATORE MILGRAM



- Consente il posizionamento dell'anca in flessione, abduzione e intrarotazione
- Lascia libera l'articolazione di ginocchio
- Il cosciale è registrabile anche lungo l'asse del femore per meglio controllare il grado di abduzione
- Le articolazioni consentono di posizionare le anche in flessione da 70° a 120° e in abduzione da 10° a 80° oppure di limitare l'angolo di flessione da 90° a 120° lasciando 20° di libertà
- E' composto da un'armatura in acciaio cromato con una presa di bacino e coscialini in polietilene imbottito

Nel caso di bambini non ancora deambulanti il posizionamento dell'anca in posizione di sicurezza si ottiene con un divaricatore Milgram.

ORTESI D'ANCA – DIVARICATORE DI GRANIER

Nel caso in cui sia necessario contrastare l'adduzione e l'intrarotazione delle anche si utilizza un divaricatore di Granier.

- E' indicata nei casi di patologie in cui è necessario contrastare l'adduzione - intrarotazione delle anche
- E' articolato libero all'anca per la flesso-estensione e vincolato rispetto all'adduzione
- Stabilizza il bacino e consente un'abduzione sufficiente a mantenere una postura equilibrata, sia in posizione seduta che eretta
- E' costituito da due valve mediali in polietilene dello spessore di 4 mm imbottite e collegate tra di loro a livello inguinale da articolazioni a cilindro che permettono di variare il grado di abduzione

GINOCCHIO FLESSO – DOCCIA DI CONTENZIONE

- E' indicata nei casi di patologie in cui è necessario contrastare una lieve flessione del ginocchio
- E' costruita su calco in polietilene dello spessore di 4 – 5 mm
- Prevede un'imbottitura interna in plastazote da 3 – 5 mm che rende l'ortesi più confortevole
- Il ginocchio è contenuto in estensione da una pelotta concava "a tartaruga" agganciata alla doccia con 4 tiranti che permettono di variare la tensione

Passando all'articolazione di ginocchio, nel caso di patologie che portano alla lieve flessione del ginocchio stesso, si può intervenire con una doccia di contenzione che porta il ginocchio in estensione opponendosi alle retrazioni muscolo-tendinee.

GINOCCHIO - DOCCIA A CORREZIONE PROGRESSIVA

Nel caso in cui non si riesca immediatamente a contenere il ginocchio in estensione, si può intervenire con un'ortesi a correzione progressiva.

- E' indicata nei casi di patologie in cui è necessario ridurre una grave flessione del ginocchio
- E' costruita su calco in polietilene dello spessore di 4 – 5 mm
- Prevede un'imbottitura interna in plastazote da 3 – 5 mm che rende l'ortesi più confortevole
- Prevede un'articolazione libera al ginocchio e un tenditore di regolazione a doppia vite collegato posteriormente alla valva coscia – gamba
- E' preferibile impiegare una doccia che contenga anche il piede nel momento in cui le deformità dell'articolazione tibio-tarsica aumentano man mano che si porta in estensione il ginocchio

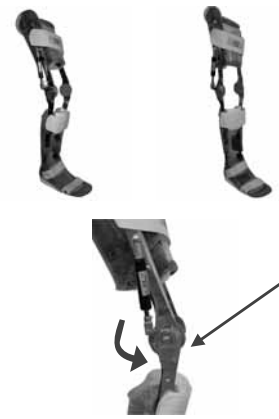
Allo stesso modo lavora quest'altro tipo di doccia.

DOCCIA CON LEVA DI ESTENSIONE

- E' indicata nei casi di patologie in cui è necessario ridurre una grave flessione del ginocchio
- E' costruita su calco in polietilene dello spessore di 4 – 5 mm
- Prevede un'imbottitura interna in plastazote da 3 – 5 mm che rende l'ortesi più confortevole
- Prevede un'articolazione libera al ginocchio e una leva solidale alla valva di coscia che facilita la manovra necessaria a portare in estensione il ginocchio
- La leva può essere poi ancorata alla valva gamba–piede con dei tiranti rigidi per la conservazione del grado di estensione raggiunto o con dei tiranti elastici per consentire un movimento di flesso estensione continuo

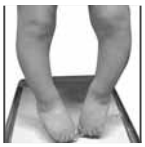
Nel caso in cui sia necessario favorire attivamente l'estensione del ginocchio.

TUTORE AD ESTENSIONE ATTIVA DEL GINOCCHIO



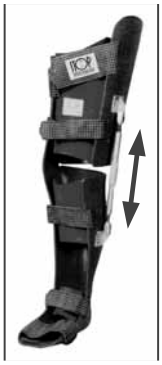
- E' indicata nei casi di patologie in cui è necessario favorire attivamente l'estensione del ginocchio
- La sinergia meccanica del pistone e delle articolazioni consente di mantenere l'asse di carico all'interno del piano d'appoggio al variare dell'angolo di flessione del ginocchio
- L'articolazione meccanica consente di regolare il range di escursione all'interno del quale agisce il pistone
- L'azione dinamica dl pistone viene regolata in base al peso, all'altezza e alle necessità di estensione del ginocchio
- L'azione del pistone non si oppone alla flessione del ginocchio necessaria per la posizione seduta

Nel caso di ginocchio varo:



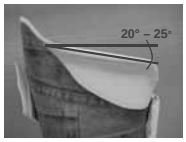
- E' indicata nei casi di patologie in cui è necessario ridurre il varismo di ginocchio
- E' costruita su calco in polietilene dello spessore di 4 mm
- Prevede un'imbottitura interna in plastazote da 3 – 5 mm che rende l'ortesi più confortevole
- Il ginocchio viene progressivamente portato in correzione grazie all'impiego di un tenditore mediale

Nel caso di ginocchio valgo



- E' indicata nei casi di patologie in cui è necessario ridurre il valgismo di ginocchio
- E' costruita su calco in polietilene dello spessore di 4 mm
- Prevede un'imbottitura interna in plastazote da 3 – 5 mm che rende l'ortesi più confortevole
- Il ginocchio viene progressivamente portato in correzione grazie all'impiego di un tenditore laterale

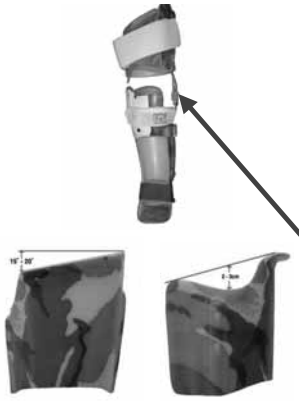
Nel caso di distrofia muscolare in cui è necessario non solo riallineare le articolazioni dell'arto inferiore ma anche sostenere il carico e favorire la deambulazione, si può intervenire con un tutore di Dubowitz.



- E' indicato nei casi in cui occorra stabilizzare l'arto inferiore, consentire la stazione eretta e facilitare la deambulazione prevenendo le deformità in flessione e varismo del ginocchio ed equino varismo del piede
- Prevede un appoggio ischiatico a mensola inclinato di 20° - 25°, una pelotta rigida imbottita per l'estensione del ginocchio, contenimento del piede a 90° con linea di taglio dietro le teste metatarsali
- Articolazione meccanica di ginocchio con arresto a ponte anteriore

Nel caso di SMA…

ATROFIA MUSCOLARE SPINALE – TUTORE CON ASTA MONOLATERALE



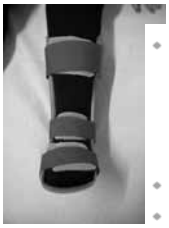
- E' indicato nei casi in cui occorra stabilizzare l'arto inferiore, consentire la stazione eretta e facilitare la deambulazione prevenendo le deformità in flessione e valgismo del ginocchio e valgismo del piede
- Prevede un appoggio ischiatico a mensola inclinato di 15° - 20°, una pelotta rigida imbottita per l'estensione del ginocchio e il contenimento del valgismo, contenimento del piede a 90° con linea di taglio dietro le teste metatarsali
- Articolazione meccanica di ginocchio monolaterale con anello a caduta. In questo modo il peso del tutore risulta ridotto

Nel caso di deformità che interessano le articolazioni del piede, si può intervenire con delle ortesi di posizione o da carico.

VALGISMO DA EQUINISMO

DEFORMITA' IN TALISMO E CAVISMO IN TETRAPLEGIA SPASTICA

DOCCIA GAMBA PIEDE DI CONTENZIONE



- E' indicata nei casi in cui occorra mantenere la contenzione e la correzione conseguita durante il giorno con una qualsiasi altra ortesi per la deambulazione o nel post-operatorio o dopo inoculo di tossina botulinica
- Viene applicata a riposo
- E' costruita su calco in posizione di decubito prono a ginocchio flesso, portando il piede nella massima correzione possibile.
- E' realizzata in polietilene dello spessore di 3 – 4 mm e prevede un'imbottitura interna in plastazote dello spessore di 3 – 5 mm

POSIZIONATORE ANTIDECUBITO DELLA TIBIO-TARSICA

- E' indicato nei casi di emiparesi, post-coma, sclerosi multipla, paralisi cerebrale e tutte quelle patologie traumatiche o neurologiche che costringono a lunghi periodi di immobilizzazione a letto.
- Il dispositivo consente il corretto posizionamento del piede mantenendo in sospensione il tallone così da prevenire piaghe da decubito e ulcerazioni che si sviluppano a causa del contatto continuo con la superficie del letto
- E' costituito da una balestra sagomata in lega d'alluminio anodizzato che grazie ad uno snodo consente di posizionare il piede con il grado di varismo-valgismo necessario
- Un'asta di stabilizzazione posteriore consente di evitare l'intra-extra rotazione della gamba

TUTORE A SPIRALE

- E' indicato nei casi in cui occorra contenere equinismi d'appoggio o atteggiamenti in valgo pronazione o varo supinazione del piede, con lieve effetto intrarotatorio o extrarotatorio sulla gamba.
- L'avvolgenza della spirale cambia in funzione della deformità che si vuole contenere
- E' costruita su calco in posizione di decubito prono a ginocchio flesso, portando il piede nella massima correzione possibile
- E' realizzata in polipropilene dello spessore di 3 – 4 mm e prevede delle imbottiture in corrispondenza delle salienze ossee

TUTORE A DOPPIA SPIRALE

- E' indicato nei casi in cui occorra correggere il valgismo – varismo del calcagno e la prono – supinazione del piede
- La linea di taglio dell'ortesi cambia in funzione della deformità che si vuole contenere
- Trattandosi di un'ortesi con leva tibiale corta, viene realizzata in extruse che offre ottime caratteristiche di flessibilità e resistenza
- Lo spessore del materiale varia fra i 3 – 4 mm a seconda delle caratteristiche del paziente
- E' prevista un'imbottitura interna in materiale depressibile

CONCLUSIONI

A prescindere dal tipo di patologia, le deformità muscolo-scheletriche presenti nel bambino disabile sono causa di dolore per le motivazioni dette all'inizio di questa breve presentazione. Il compito delle ortesi, fra i tanti nell'ambito del progetto riabilitativo, deve essere anche quello di prevenire il dolore contenendo e correggendo le deformità. L'intervento ortesico precoce, soprattutto in quelle patologie evolutive che portano ad un inevitabile aggravamento delle deformità muscolo-scheletriche, consente di ottenere dei buoni risultati sia dal punto di vista funzionale che nella prevenzione e riduzione del dolore.

NUOVO PRODOTTO ITOP

TUTORE FEMORO-PODALICO AD ESTENSIONE ATTIVA DEL GINOCCHIO

Tutore con meccanismo attivo che, grazie alla sinergia dell'articolazioni meccaniche di ginocchio e di caviglia e di un pistone caricato ad azoto ad azione regolabile in base alle caratteristiche del paziente, consente di favorire l'estensione del ginocchio sia in stazione eretta che durante la deambulazione preservando il posizionamento della linea di carico all'interno del piano di appoggio.

Fig.1

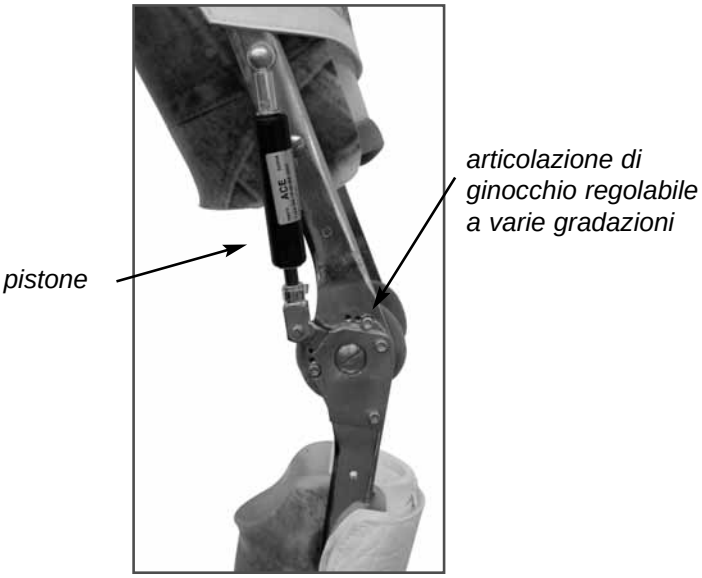


Fig.2

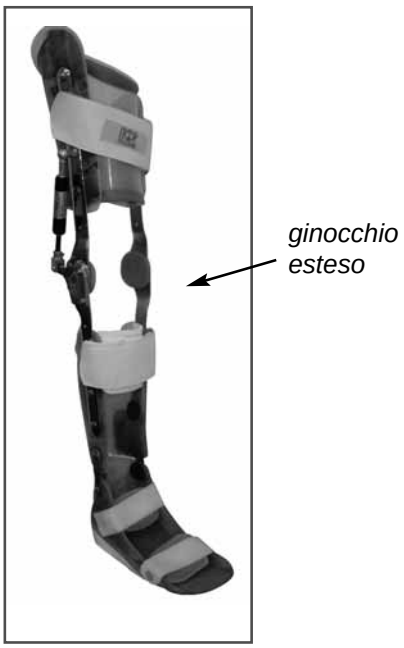


Fig.3

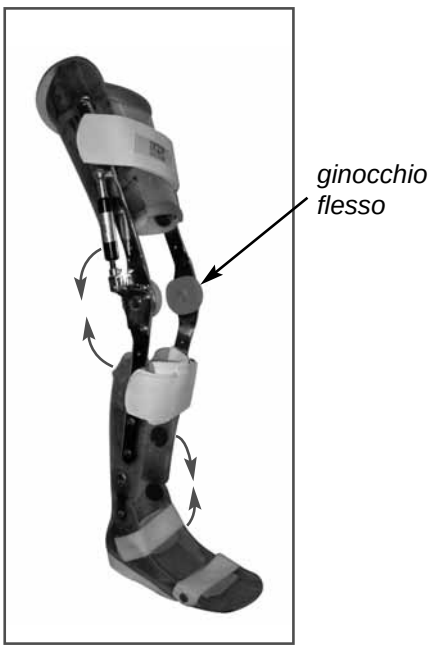


Fig.4

Indicazioni

E' indicato in tutte quelle patologie neuromuscolari in cui sia necessario favorire attivamente l'estensione del ginocchio flesso a causa di retrazioni muscolo-tendinee, sia durante la deambulazione che la statica del paziente. E' applicabile dopo intervento di tenotomia dei flessori del ginocchio e può interessare entrambi gli arti inferiori.

Caratteristiche tecniche

E' un'ortesi a valva posteriore con appoggio ischio-gluteo, articolata al ginocchio e alla tibio-tarsica, servoassistita da un pistone laterale caricato ad azoto a pressione variabile che favorisce l'estensione del ginocchio (figg.1).
Tutti gli elementi sono regolabili in base alle caratteristiche e alle esigenze del paziente.
L'azione dinamica del pistone viene regolata dal tecnico ortopedico in base al peso, all'altezza e alle necessità di estensione del ginocchio. L'articolazione meccanica di ginocchio (fig. 2) permette di regolare il range di escursione in flesso-estensione all'interno del quale agisce il pistone. L'articolazione tibio-tarsica è libera in flessione dorsale a partire da 90°.
La sinergia meccanica del pistone e delle articolazioni consente di mantenere l'asse di carico del paziente all'interno del piano d'appoggio durante la statica e la deambulazione al variare dell'angolo di flesso-estensione del ginocchio. Se, infatti, il ginocchio parte da un certo grado di flessione per arrivare alla completa estensione, la tibio-tarsica, di conseguenza, deve partire da un certo grado di flessione dorsale per giungere ai 90° in concomitanza con l'escursione del ginocchio stesso (figg. 3 e 4).
Il cinematismo a quadrilatero articolato del pistone è tale da assistere l'estensione durante la deambulazione e la stazione eretta ma nello stesso tempo non si oppone alla flessione di ginocchio necessaria per mantenere la posizione seduta.
Il tutore femoro-podalico ad estensione attiva del ginocchio viene costruito su calco di gesso negativo-positivo del paziente in posizione di decubito prono. Una volta realizzata la stilizzazione del positivo, si procede alla termoformatura in polipropilene dello spessore di 4 - 5 mm. Il dispositivo viene preparato alla prova precaricando il pistone ad azoto in base al peso e all'altezza del paziente, limitando l'escursione dell'articolazione di ginocchio secondo quanto richiesto dalla prescrizione medica e regolando l'escursione dell'articolazione tibio-tarsica in modo che la linea di carico del paziente cada sempre all'interno del piano di appoggio al variare della flessione del ginocchio. In fase di prova vengono verificate le regolazioni eseguite a banco ed eventualmente si eseguono le necessarie variazioni andando a caricare o scaricare ulteriormente il pistone.

Codificazione ISO

06.12.12.051	Tutore coscia gamba piede a valva interno a calzature
06.12.18.229	Cuscinetto di contenzione
06.12.18.328	Rivestimento delle due aste
06.12.18.214	Rivestimento morbido al sandalo
06.12.18.313	Appoggio ischio-gluteo
06.12.18.265 X2	Articolazione di ginocchio regolabile a varie gradazioni
06.12.18.296 X2	Articolazione malleolare libera
06.12.18.118	Tenditore di regolazione (x2 per eventuale applicazione di 2 pistoni)

Eventuali aggiuntivi

06.12.18.208	Armatura calcaneare
06.12.18.211	Inserti in carbonio alla tibiotarsica su tutori in materiale plastico
06.12.18.319	Rialzo applicabile al sandalo fino a 5 cm di altezza
06.12.18.323	Aste allungabili
06.12.18.325	Cintura addominale per articolazione coxo-femorale
06.12.18.286	Articolazione coxo-femorale con arresto

NUOVO PRODOTTO ITOP

PATT (POSIZIONATORE ANTIDECUBITO DELLA TIBIO-TARSICA)

Ortesi ambidestra con componenti predisposti di posizionamento del segmento gamba piede utile a prevenire piaghe da decubito e retrazioni muscolo-tendinee in tutti quei soggetti con patologie che costringono a lunghi periodi a letto.
Il dispositivo consente di regolare la prono supinazione del piede, evita l'intra-extrarotazione della gamba e dei segmenti prossimali dell'arto inferiore in posizione distesa.

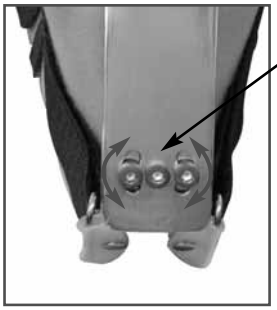


Fig.1

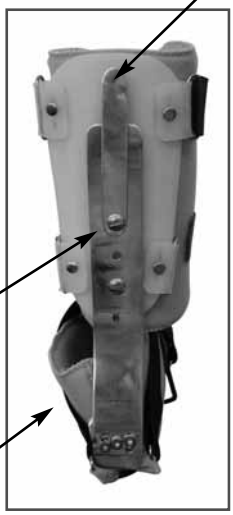


Fig.2

Fig.3

PRATICA DA INDOSSARE...

VELOCE NELLA CONSEGNA...

ECONOMICA...

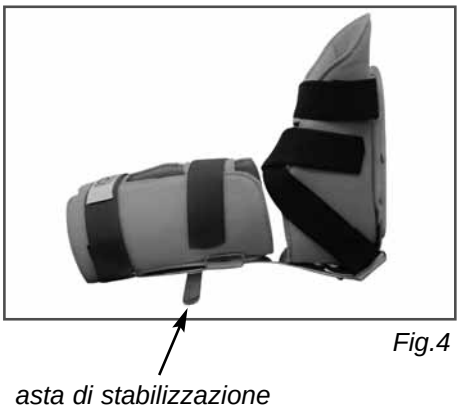


Fig.4

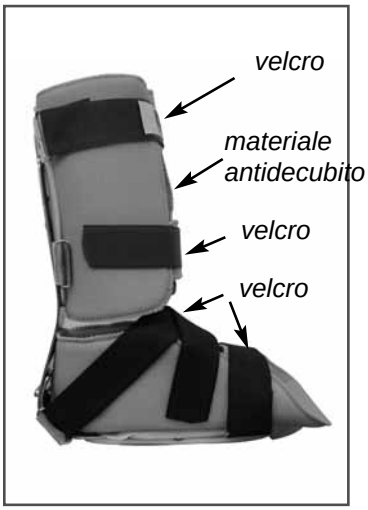


Fig.5

Indicazioni e funzione

L'ortesi è indicata nei casi di emiparesi, post-coma, sclerosi multipla, paralisi cerebrale e tutte quelle patologie traumatiche o neurologiche che costringono a lunghi periodi di immobilizzazione a letto.
Il dispositivo consente il posizionamento del segmento gamba-piede nei piani sagittale e frontale nonchè il sollevamento in sospensione del tallone e la flessione dorsale della parte avampodalica. In questo modo, è possibile prevenire le piaghe da decubito e le ulcerazioni che si sviluppano sul tallone a causa del contatto continuo con la superficie del letto per periodi di tempo prolungati.
Il corretto posizionamento del segmento gamba-piede riduce la possibilità di retrazioni muscolo-tendinee. Infatti in posizione distesa il piede si dispone naturalmente in flessione plantare. Tale posizionamento non crea problemi se la permanenza a letto è breve ma nel momento in cui è forzatamente prolungata, si sviluppano contratture muscolari che riducono il range di escursione della tibiotarsica in flessione dorsale.

Caratteristiche tecniche

Il dispositivo è costituito da una balestra sagomata in lega di alluminio anodizzato che grazie ad uno snodo (Fig.1) consente di posizionare il piede con il grado di varismo-valgismo necessario (Figg.2 e 3).
Sulla balestra metallica sono montate una valva poplitea, una soletta mesopodalica e un sostegno avampodalico in flessione dorsale costruite in polietilene da 3mm, tutte regolabili entro un certo range di misure.
Un'asta di stabilizzazione (Figg.2,3 e 4), sempre in alluminio anodizzato, è incernierata sulla parte posteriore della valva poplitea e consente di evitare l'intra-extrarotazione della gamba e di conseguenza del ginocchio e dell'anca.
Il segmento gamba-piede è avvolto in materiale antidecubito (Fig.5) reso solidale alle valve in termoplastico con velcro. Le allacciature a velcro sono disposte a livello del collo del piede, della passata e della parti prossimale e distale della tibia.
L'ortesi è ambidestra e costruita in tre misure, piccola media e grande.

	Lunghezza del piede (numero)	**Altezza calcagno - cavo politeo(cm)**
I misura	Min. 23 - Max 29	Min. 23 - Max 30
II misura	Min. 30 - Max 37	Min. 31 - Max 36
III misura	Min. 38 - Max 46	Min. 38 - Max 43

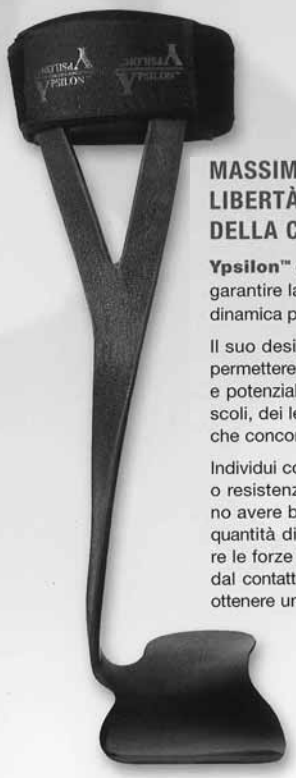
Codificazione ISO

06.12.06.006	Doccia gamba-piede rigida con componenti predisposti direttamente adattati sul paziente
06.12.18.118	Settore di regolazione posteriore
06.12.18.124	Aletta o barra posizionatrice
06.12.18.127	Rivestimento interno anallergico

Novità dall'Exposanità

La TIELLE CAMP ha presentato all'Exposanità 2008 un nuovo tutore in carbonio, che va ad integrare la linea già esistente del **"TOEOFF"** e **"YPSILON"**, denominato ***"BLUE ROCKER"***...

YPSILON™



MASSIMA LIBERTÀ DELLA CAVIGLIA.

Ypsilon™ è stato disegnato per garantire la massima assistenza dinamica per una *caviglia stabile*.

Il suo design è stato ideato per permettere la migliore funzionalità e potenzialità fisiologica dei muscoli, dei legamenti e dei tendini che concorrono al cammino.

Individui con limitata energia o resistenza psicologica possono avere bisogno di una minore quantità di energia per dominare le forze di reazione scatenate dal contatto del piede al suolo ed ottenere un cammino più lineare.

Disponibilità: *su ordinazione*

ToeOFF®

MEDIA STABILIZZAZIONE DELLA CAVIGLIA.

ToeOFF® è la seconda e la più collaudata risposta tra le ortesi dinamiche proposte per il trattamento del *piede equino*.

La sua struttura con un'ampia e conformata base per l'alloggiamento della tibia, permette un più efficace allineamento del pilone tibio-astralago-calcaneare con un conseguente migliore controllo del piede in tutti quei pazienti dove esiste una sensibile instabilità della caviglia.

Disponibilità: *magazzino ortopedia*

Blue Rocker™

NUOVO PRODOTTO

MASSIMA STABILIZZAZIONE DELLA CAVIGLIA.

Blue Rocker™ rappresenta il terzo ed ultimo stadio nella proposta delle ortesi dinamiche per la caviglia.

L'extra stabilità, fornita da questo tutore, permetterà contemporaneamente un migliore controllo del bilanciamento statico/dinamico di tutto il corpo e della sua postura, garantendo come conseguenza una maggiore sicurezza, specialmente in tutti quei pazienti dove esista una importante insufficienza del quadricipite.

Blue Rocker™ è stato sviluppato principalmente per tutti quei pazienti che oltre al problema del piede equino abbiano correlate ulteriori patologie.

Disponibilità: *su ordinazione*

... e la nuova ginocchiera ***C.H.E.C.K. SS*** che va ad affiancare il mod.***C.H.E.C.K.,*** con struttura rinforzata (vedi note).

Sanitaria

Mod. C.H.E.C.K

Ortesi dinamica di ginocchio per il controllo dell'iperestensione

INDICAZIONI

- ginocchio recurvato
- modeste e medie instabilità in iperestensione del ginocchio causa lassità legamentose
- lievi instabilità in varo/valgo
- menomazione funzionale in seguito a danno neurologico

MISURE

- Misura unica in versione ambidestra
- Lunghezza cm 45

CAMP C·H·E·C·K

Disponibilità: *magazzino sanitaria*

Mod. C.H.E.C.K SS

Ortesi dinamica di ginocchio rinforzata per il controllo dell'iperestensione

INDICAZIONI

- ginocchio recurvato
- gravi instabilità in iperestensione del ginocchio causa lassità legamentose
- instabilità in varo/valgo
- menomazione funzionale in seguito a danno neurologico

MISURE

- Misura unica in versione ambidestra
- Lunghezza cm 45

CAMP

Disponibilità: *su ordinazione*

NUOVO PRODOTTO

SPINOMED® III
M710

Caratteristiche:

Il principio su cui è basata l'applicazione di Spinomed® III M710 è di migliorare la postura del tronco tramite l'attivazione bio-feedback della muscolatura dorso-lombare.

Indicazioni:

- Cedimenti Vertebrali su base osteoporotica, localizzati nel tratto dorsale e/o lombare;
- Osteocondrosi giovanile;
- Ipercifosi con dolore cronico dorsale.

MISURE	
Taglie	H tronco
XS	37-44
S	44-51
M	51-55
L	55-61

Vantaggi di Spinomed® III M710, Spinomed® II M699, Spinomed® Active M700.

- Facilità di adattamento e posizionamento al paziente;
- Leggero ed invisibile;
- Nessuna costrizione toracica e addominale;
- Nessuna restrizione nei movimenti della spalla e del braccio;
- Facilità di conformazione e personalizzazione dell'ortesi.

Disponibilità: *su ordinazione*

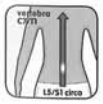
SPINOMED® II
M699

Caratteristiche:

L'ortesi favorisce attraverso un'attivazione della muscolatura dorsale un raddrizzamento del busto con diminuzione della cifosi causata dall'osteoporosi.

Indicazioni:

- Dorsalgie e lombalgie in osteoporosi;
- Cedimenti vertebrali in osteoporosi.



MISURE	
Taglie	H tronco
XS	37-44
S	44-51
M	51-55
L	55-61

Disponibilità: *magazzino sanitaria*

SPINOMED®
ACTIVE M700

Caratteristiche:

Speciale struttura integrata con materiale elastico che, grazie al meccanismo del bio-feedback, attiva la muscolatura dorso-lombare favorendo il raddrizzamento del busto.

Indicazioni:

- Dolore cronico causato da fratture vertebrali a seguito dell'osteoporosi;
- Osteocondrosi giovanile;
- Ipercifosi con dolore cronico dorsale;
- Cedimenti vertebrali in osteoporosi.

Prodotto su misura.

Disponibilità: *su ordinazione*

NUOVO PRODOTTO ITOP

CORSETTO PER OSTEOPOROSI "SPIN UP"

ROXTEN

COD. ISO:
06.03.09.034

Disponibilità:
Presso tutti i punti vendita su ordinazione

CARATTERISTICHE

- Telaio in lega di alluminio T6 (leggero, resistente e modellabile) e plastica (PE).
- Cursore dorsale regolabile per l'adattamento all'altezza del paziente; fibbie girevoli per l'adattamento all'anatomia del paziente.
- Chiusura unica a velcro tramite le pelote pubiche: con un solo gesto si tendono i tiranti girospalla e la presa-bacino.
- Pelote ampie per un migliore appoggio nella zona pubica.
- Imbottitura in corrispondenza dei tiranti girospalla.
- Imbottiture per il telaio in materiale accoppiato a doppio strato (MTP + PE).
- Rivestimento esterno in rete tridimensionale.
- Completamente sfoderabile.
- A basso profilo.

INDICAZIONI

Dorsalgie e lombalgie in osteoporosi.

Cedimenti vertebrali su base osteoporotica, localizzati nel tratto dorsale e/o lombare.

Cedimenti vertebrali da localizzazioni metastatiche secondarie.

Osteocondrosi giovanile.

Ipercifosi con dolore cronico dorsale.

PRECAUZIONI D'USO

Si raccomanda che le pressioni esercitate dal dispositivo non agiscano su parti del corpo che presentano ferite, gonfiori o tumefazioni.

In caso di dubbio sulle modalità di applicazione, rivolgersi ad un tecnico ortopedico.

È consigliabile non indossare il dispositivo in vicinanza di fiamme libere o forti campi elettromagnetici.

AVVERTENZE

L'ortesi deve essere prescritta e utilizzata sotto controllo medico e applicata da un tecnico ortopedico, che è la figura competente di riferimento sia per l'applicazion sia per informazioni inerenti ad un uso sicuro, in conformità alle esigenze individuali.

Per garantirne l'efficacia, la tollerabilità e il corretto funzionamento è necessario che l'applicazione venga effettuata con la massima cura.

Qualsiasi eventuale modifica di struttura o di regolazione del dispositivo deve essere prescritta da un medico ed eseguita da un tecnico ortopedico.

Se ne raccomanda l'utilizzo da parte di un solo paziente.

In soggetti ipersensibili il contatto diretto con la pelle potrebbe causare rossori o irritazio In caso di comparsa di dolori, gonfiori, tumefaz o qualsiasi altra reazione anomala, rivolgersi immediatamente al proprio medico.

MANUTENZIONE

Controllare periodicamente lo stato di serraggio delle viti.

Lavare le parti imbottite a mano in acqua tiepida, con sapone neutro; risciacquare accuratamente. Lasciare asciugare lontano da fonti di calore.

Non disperdere nell'ambiente il dispositivo né alcuna sua componente.

Per la sostituzione delle componenti usurate, rivolgersi al proprio tecnico ortopedico.

DOCCIA PER GINOCCHIO FLESSO CON LEVA DI ESTENSIONE

PREMESSA

Ortesi a valva posteriore costruita su misura impiegata per contrastare la flessione patologica grave del ginocchio a mezzo dell'opposizione meccanica alle retrazioni muscolo-tendinee.

Può avere un molteplice impiego durante il percorso riabilitativo:

- come strumento di lavoro per il trattamento da parte del fisioterapista,
- per il posizionamento statico durante la notte, in posizione di massima estensione raggiungibile,
- per consentire l'estensione dinamica in opposizione alla flessione patologica del ginocchio in assenza di carico.

CODIFICAZIONE ISO

06.12.12.012	Doccia gamba-piede a correzione progressiva
06.12.18.115x2	Articolazioni al ginocchio libere
06.12.18.118	Tenditore di regolazione (a leva)
06.12.18.121	Contentore per ginocchio
06.12.18.130	Rivestimento interno

INDICAZIONI E FUNZIONE

L'ortesi è indicata negli esiti di atrofia muscolare spinale, distrofia muscolare, mielomeningocele, tetraplegia, diplegia ed in tutti i casi in cui è necessario contrastare una grave flessione del ginocchio.
Il dispositivo consente il posizionamento in massima estensione del ginocchio grazie all'azione meccanica sulla parte dorsale della coscia e agli appoggi distribuiti sulla parte anteriore del ginocchio e sulla parte dorsale del segmento gamba piede.
La particolare pelotta a forma concava di contenzione sul ginocchio, il rivestimento morbido interno e la perfetta congruenza delle valve di coscia e di gamba con la morfologia del paziente consentono un'ottimale distribuzione delle forze di correzione sulle superfici di contatto, evitando la formazione di piaghe dovute a punti di iperpressione localizzata.
Il contenimento del segmento podalico in posizione di massima correzione non solo consente un'ottimale distribuzione delle pressioni durante l'azione di estensione sul ginocchio ma evita anche che durante questa fase il piede si deformi sotto l'azione della trazione sui muscoli del polpaccio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

La doccia per ginocchio flesso con leva di estensione viene realizzata rilevando l'impronta in gesso negativo-positivo in posizione di decubito prono. Una volta eseguita la stilizzazione, viene applicato uno strato di plastazote dello spessore di 5 mm per l'imbottitura e si procede alla costruzione del dispositivo termoformando polietilene di colore bianco o multicolor dello spessore di 4 o 5 mm, a seconda delle caratteristiche antropometriche del paziente.
Successivamente viene montata, solidalmente alla valva di coscia e articolata al ginocchio, una leva di lunghezza adeguata al momento estensorio necessario alla correzione.
La leva viene poi ancorata alla valva gamba-piede con appositi tiranti rigidi per la conservazione del grado di estensione raggiunto (utilizzo a riposo) oppure con dei tiranti elastici per consentire il movimento di flesso estensione dinamico (utilizzo in assenza di carico).
Sono previste allacciature di contenzione a cinghia sulla coscia e l'applicazione di una pelotta a forma concava per la correzione del ginocchio, detta a "tartaruga".

TUTORE GAMBA PIEDE DYNAMIC WALK

INDICAZIONI

E' consigliato per tutti quei pazienti con paralisi del popliteo anteriore che hanno bisogno di un efficace sostegno in dorsiflessione del piede. Se ne sconsiglia l'utilizzo nel caso in cui siano presenti contratture.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Dynamic Walk è un tutore gamba piede realizzato per la flessione dorsale dinamica del piede. E' molto leggero perché realizzato in fibra di carbonio con doppia barra laterale ad alta resistenza e flessibilità costruita con un termoplastico PEEK ad altissime prestazioni.
Il tutore consente un ampio movimento e una buona stabilità mantenendo il piede in flessione dorsale.
La struttura molto sottile a calcagno aperto favorisce il movimento naturale del piede e ne consente l'inserimento all'interno di calzature predisposte.
Le imbottiture fatte in lycra e poliestere, sono lavabili.

Misure		Altezza
SMALL	dal n.31 al n.33	mm 320
MEDIUM	dal n.34 al n.38	mm 340
LARGE	dal n.39 al n.42/45	mm 370

EVENTUALI MODIFICHE

Riscaldare la fibra di carbonio per tempi brevi e ad una temperatura massima di 120° (temperature più alte possono causare de laminazione). Non riscaldare e modellare le barre di PEEK e la zona di inserimento delle barre nel carbonio**.**

CODIFICAZIONE ISO

06.12.06.033 Tutore gamba piede con componenti predisposti
06.12.18.208 Armatura calcaneare
06.12.18.199 x2 Articolazione a molla con spinta in talismo

NOTA A TUTTI I TECNICI ORTOPEDICI

Il tutore ***"Dynamic Walk"*** può sostituire il "***Toe Off"***, la "***molla di Codivilla"***, ed in alcuni casi può essere valutato la sostituzione della "***molla ad U"***.

GINOCCHIERA IN NEOPRENE ARMATO

INDICAZIONI

Patologie neuromuscolari in cui è necessario ridurre una leggera flessione patologica del ginocchio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

La ginocchiera in neoprene armato è realizzata su misura. E' costruita con neoprene dello spessore di 10 mm opportunamente armato con delle stecche in acciaio armonico di adeguato spessore, disposte longitudinalmente. Il dispositivo può essere applicato a riposo per favorire l'estensione del ginocchio o durante la statica per consentire la stazione eretta in combinazione con tutori gamba-piede. Apposite cinghie a velcro trasversali consentono il serraggio all'arto.

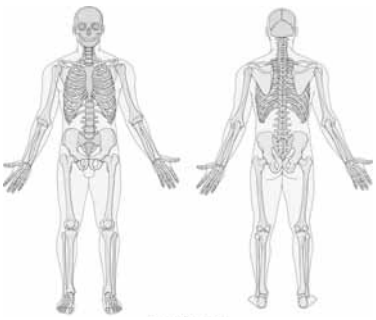
CODIFICAZIONE ISO

06.12.09.003 Doccia coscia gamba rigida su misura (Riconducibile).

CONSIDERAZIONI BIOMECCANICHE *Relatore ing. Rino Rosellini*

(fig.1)

La biomeccanica della colonna vertebrale ha sempre attratto l'attenzione di anatomici, ortopedici, ingegneri, fisiatri, riabilitatori, essendo il rachide una struttura meccanica unica nel suo genere, capace di svolgere nello stesso tempo e in qualsiasi condizione di lavoro una funzione statica di sostegno del tronco, una cinematica e una di protezione delle delicate strutture nervose in esso contenute (fig.1).

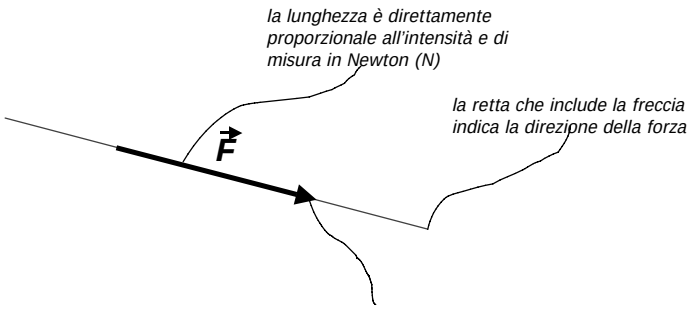


La conoscenza della cinematica ma soprattutto della statica della colonna vertebrale consente di interpretare meglio le diffusissime patologie di origine meccanica della colonna fra cui la scoliosi.

Per poter affrontare lo studio biomeccanico della colonna, è necessario introdurre quantomeno i concetti fondamentali della meccanica dei corpi rigidi. La meccanica si può sostanzialmente suddividere in tre branche: cinematica, statica e dinamica.
La cinematica è quella parte della meccanica che studia il movimento di un corpo rigido senza considerare le cause che lo hanno generato e cioè le forze e i momenti delle forze applicate, ma concentrandosi su parametri caratteristici come lo spostamento, la velocità e l'accelerazione.

La statica si occupa di studiare lo stato di corpo rigido in equilibrio tenendo in considerazione tutte le forze e i momenti delle forze applicati sia esterni che interni.

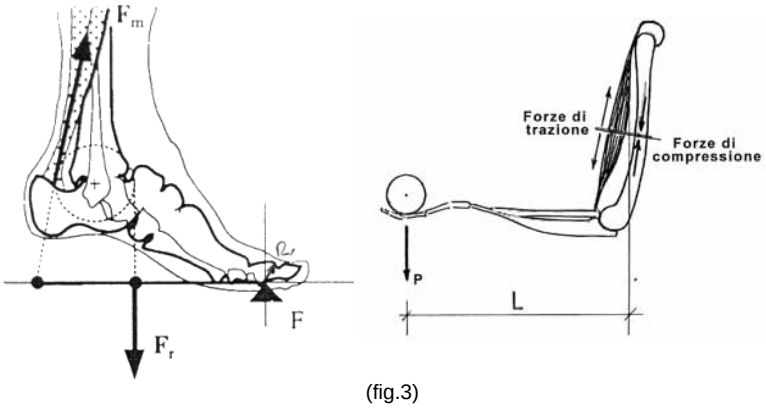
La dinamica, infine, è quella branca della meccanica che si occupa di studiare un sistema meccanico in movimento, tenendo in considerazione le cause che lo hanno generato e cioè le forze e i momenti delle forze applicati sia esterni che interni, sia reali che apparenti (inerzia). Nel corso della presente relazione non si prenderà in considerazione la dinamica dando più ampio risalto alla parte cinematica ma soprattutto statica.


la lunghezza è direttamente proporzionale all'intensità e di misura in Newton (N)
la retta che include la freccia indica la direzione della forza
F
la posizione della punta indica il verso della forza

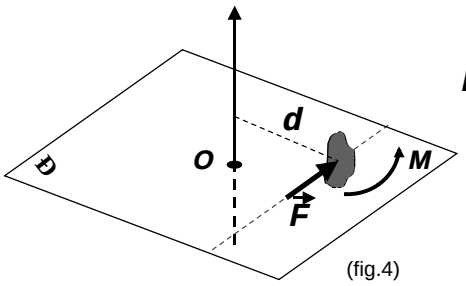
(fig.2)

Per poter comprendere appieno quanto sarà sviluppato nel corso di questa relazione, è necessario avere ben chiari i concetti e le modalità di rappresentazione di forza e di momento di una forza.
La forza è una grandezza fisica vettoriale che si manifesta nell'interazione di due o più corpi e che cambia lo stato di quiete o di moto dei corpi stessi. Essa viene normalmente rappresentata con una freccia (grandezza vettoriale) in cui la lunghezza è direttamente proporzionale all'intensità della forza stessa (che si misura in Newton), la retta che comprende la freccia indica la direzione della forza e la posizione della "testa" della freccia indica il verso (fig.2).

Il concetto di forza è abbastanza intuitivo se si pensa ad esempio allo sforzo muscolare che si esercita durante un'attività (fig.3).



(fig.3)

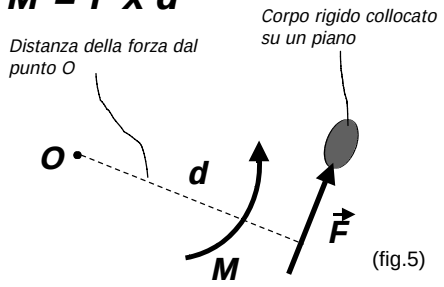


(fig.4)

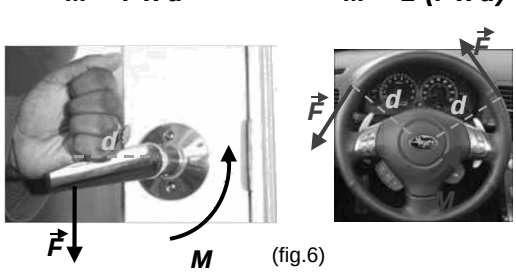
M = F x d

Il momento di una forza può essere considerato come la capacità di una forza di generare una rotazione attorno ad un asse. Esso è dato dal prodotto fra l'intensità della forza e la distanza minima della forza dall'asse di rotazione (M=Fxd) (fig.4).

Per semplificare il discorso possiamo considerare un piano invece dello spazio. In questo caso l'asse di rotazione intersecherà il piano in un punto che sarà il centro di rotazione. Il momento si misura in N per metro e, per quanto detto, a parità di forza esso è tanto più grande quanto maggiore è la distanza della forza dall'asse di rotazione (fig.5).



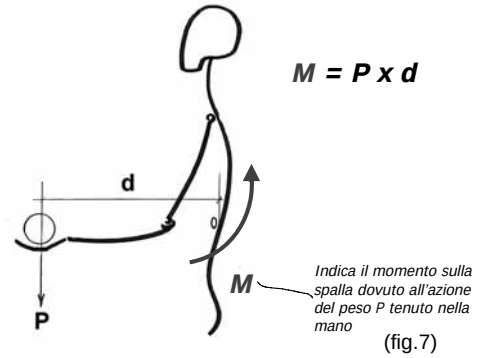
(fig.5)



(fig.6)

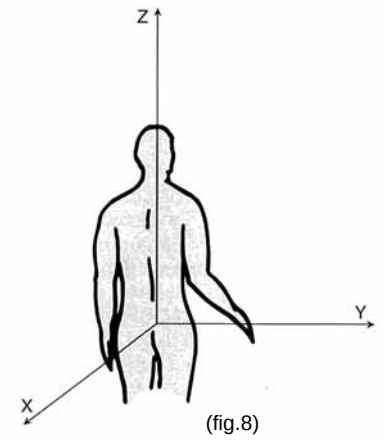
Il concetto di momento sembra piuttosto astratto ma può aiutare l'esempio dell'azione che noi normalmente compiamo quando apriamo una porta agendo sulla maniglia oppure quella che noi compiamo quando agiamo sullo sterzo della nostra automobile. Quella che noi applichiamo alla maniglia altro non è che una forza ma quello che generiamo e che ci consente di aprire la porta è la rotazione della maniglia. Lo stesso dicasi per lo sterzo. Quella che noi applichiamo sullo sterzo è una forza ma il risultato che otteniamo è la sua rotazione. Inoltre tanto maggiore è il diametro dello sterzo tanto minore sarà lo sforzo necessario per ruotarlo, proprio perché aumenta il momento (fig.6).

Nella figura è riportato il momento esercitato sulla spalla dal peso P tenuto nella mano che si trova a distanza "d" dall'articolazione di spalla (fig.7).

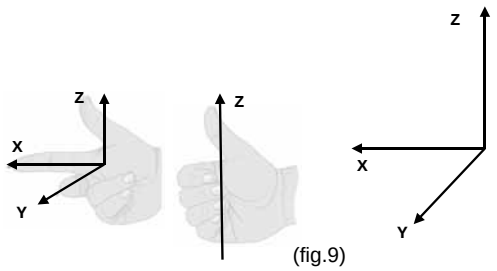


(fig.7)

Per poter individuare un corpo rigido nello spazio è necessario definirne i cosiddetti gradi di libertà ovvero il numero di quantità indipendenti necessarie per definire univocamente la sua posizione. Sotto un altro punto di vista, i gradi di libertà individuano anche il numero di movimenti possibili di un corpo rigido nello spazio rispetto ad un sistema di riferimento (fig.8).

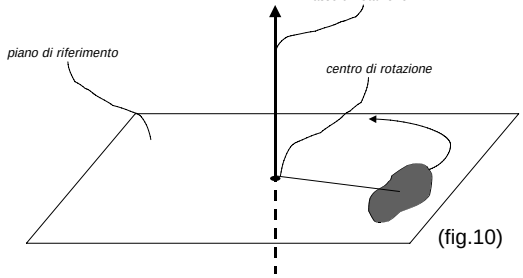


(fig.8)



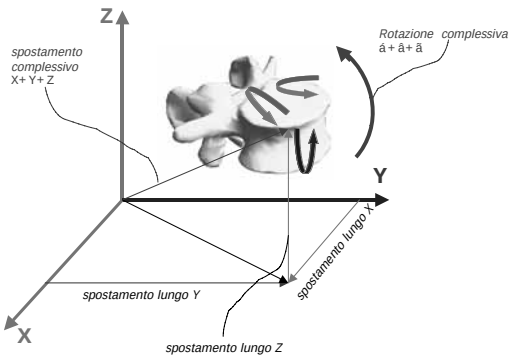
(fig.9)

Un sistema di riferimento nello spazio è costituito dai tre assi cartesiani X, Y e Z perpendicolari fra di loro e disposti come terna destrorsa. Un corpo rigido nello spazio può muoversi compiendo tre spostamenti nello spazio lungo le tre direzioni principali (X, Y, e Z) e tre rotazioni attorno agli stessi assi (fig.9).



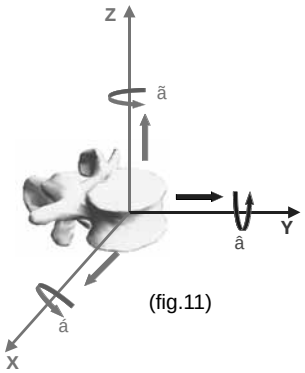
(fig.10)

La traccia lasciata dall'intersezione dell'asse di rotazione con un piano ad esso perpendicolare individua il centro di rotazione. Il centro di rotazione, per definizione, è un punto che non si muove e può essere sia interno che esterno al corpo rigido (fig.10).



(fig.12)

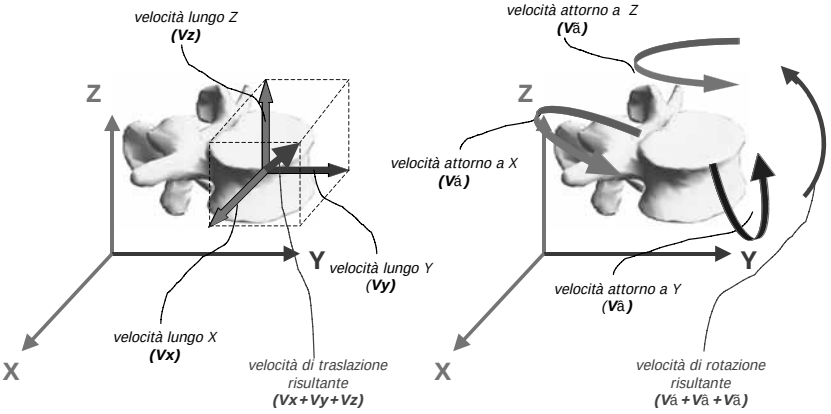
Qualsiasi movimento nello spazio può essere ricondotto alla composizione di questi 6 movimenti fondamentali. Ciò significa che un corpo rigido nello spazio ha 6 gradi di libertà (fig.11).



(fig.11)

La variazione della posizione nello spazio di un corpo rigido individua uno spostamento. Per quanto appena detto, uno spostamento può essere individuato dalla composizione delle tre traslazioni lungo gli assi cartesiani e delle tre rotazioni attorno agli stessi assi cartesiani (fig.12).

L'entità dello spostamento nell'unità di tempo individua la velocità del corpo rigido. Per quanto detto, la velocità di un corpo rigido nello spazio può essere individuata dalla composizione delle tre velocità di traslazione lungo gli assi cartesiani e dalla composizione delle tre velocità di rotazione attorno ai tre assi cartesiani.

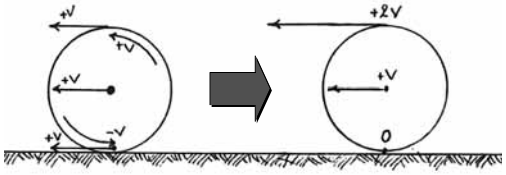


La "velocità con cui varia la velocità" individua l'accelerazione del corpo rigido. Congruentemente a quanto detto prima, la accelerazione di un corpo rigido nello spazio sarà dato dalla composizione fra le accelerazioni di traslazione lungo i tre assi cartesiani e dalle accelerazioni angolari attorno agli stessi assi cartesiani. E' importante conoscere l'accelerazione di un corpo rigido in quanto essa è responsabile delle forze di inerzia che, per quanto detto si possono suddividere in forze di inerzia di traslazione e forze di inerzia di rotazione, ma questo è un discorso che riguarda la dinamica e che comunque non approfondirò in questa sede.

Sostanzialmente da queste considerazioni abbiamo capito che il moto di un corpo rigido si può considerare come la sovrapposizione di due moti, una rotazione (composizione delle tre rotazioni attorno agli assi principali) e una traslazione (composizione delle tre traslazioni lungo gli assi principali). Di conseguenza anche la velocità e l'accelerazione di un corpo rigido si possono considerare come la sovrapposizione di velocità di traslazione e rotazione e come la sovrapposizione di accelerazione di traslazione e rotazione.
Un punto materiale o un corpo rigido si possono considerare fermi nel momento in cui non variano la loro posizione nel tempo, ovvero nel momento in cui la loro velocità e quindi la loro accelerazione sono nulle.

Quando un corpo ruota attorno ad un asse di rotazione, il centro di rotazione è il punto dato dall'intersezione dell'asse con un piano di riferimento. Per definizione il centro di rotazione è un punto fisso, che non si muove.

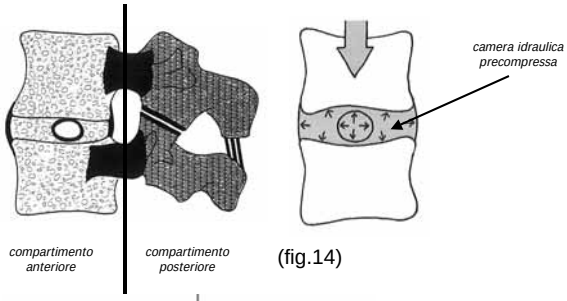
Nel momento in cui il corpo rigido trasla e ruota, è possibile che in un punto qualsiasi dello spazio la somma di queste due velocità sia nulla. Inoltre questo punto varia istante per istante. In questo caso si parla di centro di istantanea rotazione e può essere definito come quel punto attorno a cui il corpo rigido sta ruotando in quell'istante.



(fig.13)

Un classico esempio di centro di istantanea rotazione è il punto di appoggio della ruota della bicicletta al terreno. Il CIR viene molto utilizzato per la descrizione della cinematica delle articolazioni (fig.13).

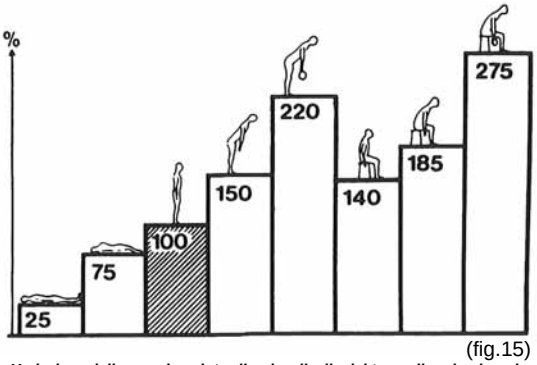
Per poter applicare i concetti cinematici sin qui espressi alla meccanica della colonna vertebrale è necessario innanzitutto individuare il segmento di movimento, sede in cui avvengono i movimenti intervertebrali ovvero l'unità anatomo-funzionale di base della colonna. Per analogia possiamo paragonare tale unità anatomo funzionale a una coppia di mattoni sovrapposti. Il segmento di movimento, ripetendosi 24 volte conferisce al rachide la caratteristica struttura metamerica. Pur nel rispetto di un'analoga funzione statica e dinamica, ogni segmento di movimento, a differenza dei mattoni che sono tutti uguali, ha però caratteristiche morfo-funzionali specifiche che dipendono dal livello che esso occupa nel contesto della struttura. Partendo dal concetto di segmento di movimento in esso distinguiamo un compartimento anteriore e uno posteriore collegati da peduncoli .
Il compartimento anteriore, anatomicamente, comprende i due corpi vertebrali con i piatti cartilaginei, il disco interposto e la parte costituente del legamento longitudinale anteriore e posteriore. Il compartimento posteriore comprende l'arco neurale con le sue apofisi, spinose e trasverse, le superfici cartilaginee articolari, le capsule e i legamenti segmentari nonché la muscolatura intersegmentaria corrispondente. Ad ognuno dei compartimenti vengono assegnate delle specifiche funzioni biomeccaniche.



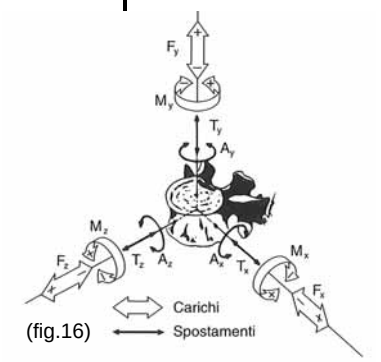
(fig.14)

Il compartimento anteriore è caratterizzato dal disco intervertebrale che funzionalmente si comporta come una camera idraulica precompressa (fig.14).

Le sollecitazioni pressorie a livello dei dischi sono direttamente dipendenti dalla posizione in cui si trova la colonna vertebrale e in particolare sono massime in posizione seduta con braccia rilassate e tronco inclinato in avanti (fig.15).



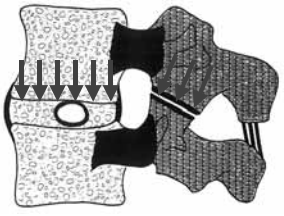
(fig.15)
Variazione della pressione intradiscale a livello del terzo disco lombare in rapporto alle differenti posizioni del soggetto (posizione di riferimento ortostasi=100) – Nachemson, 1964



(fig.16)

Il compartimento anteriore, oltre ad avere la funzione di assorbire i carichi, è dotato di possibilità cinematiche tridimensionali che si sviluppano secondo le famose tre rotazioni e tre traslazioni attorno e lungo i tre assi di riferimento (fig.16).

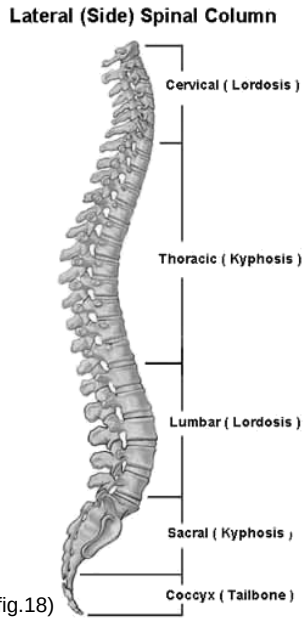
Il compartimento posteriore è normalmente deputato ad una funzione cinematica e non statica, ma in alcune condizioni che comportino lo spostamento posteriore dei carichi oppure un incremento delle normali sollecitazioni assiali, esso interviene assorbendo in parte le forze di pressione (fig.17).


(fig.17)

Molto spesso un corpo rigido può risultare "vincolato". Dal punto di vista meccanico un vincolo implica la riduzione (vincolo cedevole) o l'annullamento (vincolo rigido) di uno o più gradi di libertà e di conseguenza la riduzione o l'annullamento di uno o più possibili spostamenti del corpo rigido che, in assenza di vincoli, si trova nella configurazione di corpo libero nello spazio.

Nel caso del nostro segmento di movimento vertebrale, si possono individuare alcune strutture che hanno delle specifiche funzioni di vincolo. Esse sono di tipo osseo (peduncoli e apofisi articolari), cartilagineo (superfici che assorbono le sollecitazioni), legamentoso (capsule, legamenti, anulus).

Se ad un corpo rigido libero (non vincolato) applichiamo una forza esterna, questa causa un'accelerazione del corpo che sarà libero di muoversi nello spazio.
Se ad un corpo rigido vincolato applichiamo una forza esterna, questa darà origine ad una "reazione vincolare" dovuta al fatto che essa trova una opposizione al movimento che tenderebbe normalmente a provocare se il corpo rigido fosse libero nello spazio. La reazione vincolare altro non è che una forza o un momento che si oppongono alla forza esterna mantenendo il corpo in equilibrio e quindi immobile. Quando un corpo rigido è in equilibrio statico e quindi immobile ma è sottoposto all'azione di forze esterne, la sua struttura sarà soggetta a sollecitazioni meccaniche che possono deformarlo e che se superano determinati valori possono causare il cedimento della struttura stessa.

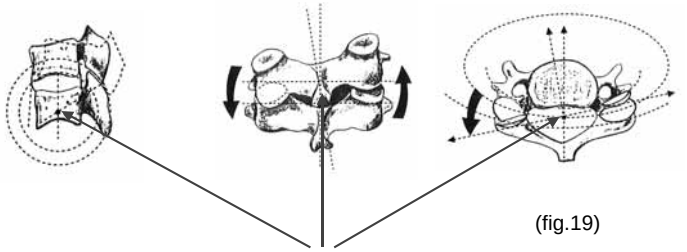


(fig.18)

Torniamo adesso al nostro segmento di movimento vertebrale; quali sono le forze esterne ad esso applicate? Le forze esterne applicate sono la forza di gravità e le forze muscolari.

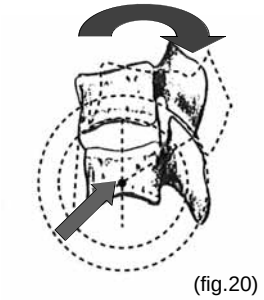
Le forze muscolari possono essere considerate lo starter del movimento vertebrale in quanto lo avvia, lo modula e permette il graduale intervento dei vincoli ossei, cartilaginei e legamentosi per mezzo del complesso sistema delle afferentazioni propriocettive a provenienza delle capsule, dei legamenti, dei tendini e dei muscoli stessi.
Sono i muscoli che permettono alle singole vertebre della colonna di muoversi relativamente fra di loro andando a contrastare l'azione gravitaria e sono i vincoli a far si che questi movimenti non superino le entità ammissibili dalla struttura stessa, almeno fino a quando la sollecitazione strutturale rientra entro certi limiti.

I segmenti di movimento, pur essendo costituiti nello stesso modo, presentano caratteristiche anatomiche e biomeccaniche differenti a seconda del livello che occupano nell'ambito del rachide, per cui in base alla loro morfologia e meccanica articolare si distinguono in tre gruppi corrispondenti ai distretti cervicale, toracico e lombare (fig.18).

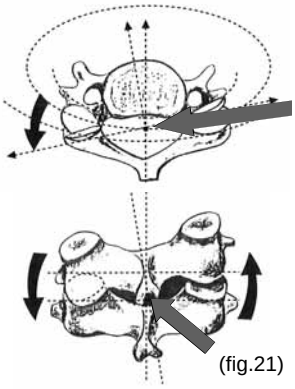


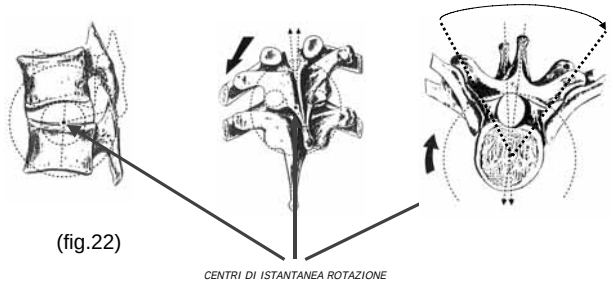
(fig.19)

Il livello cervicale da C3 a C7 è un distretto privilegiato nei riguardi del movimento per la relativa maggiore altezza dei dischi, nonché per la sede degli assi di istantanea rotazione del moto relativo (fig.19).


(fig.20)

Questi ultimi sono localizzati per la flesso-estensione, nella parte inferiore e centrale del corpo vertebrale sottostante, perpendicolarmente al piano sagittale (fig.20) e per la rotazione, in corrispondenza del canale vertebrale a metà distanza dalle apofisi articolari e inclinati di alcuni gradi sul piano orizzontale in virtù del contemporaneo moto di inclinazione laterale sempre associato alla rotazione.
A questo livello la disposizione delle superfici articolari (artrodie disposte a 45° di inclinazione sul piano orizzontale), associando la flessione laterale alla rotazione (asse di istantanea rotazione inclinato), determina sul piano orizzontale un moto relativo a sviluppo ellittico (fig.21).

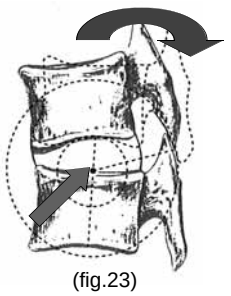

(fig.21)

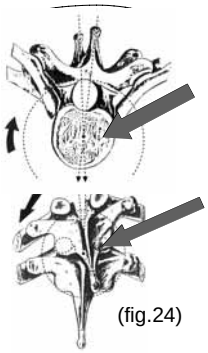


(fig.22)

I segmenti di movimento del distretto toracico sono più fissi tra di loro a causa degli ancoraggi vertebrali sulle costole (fig.22).

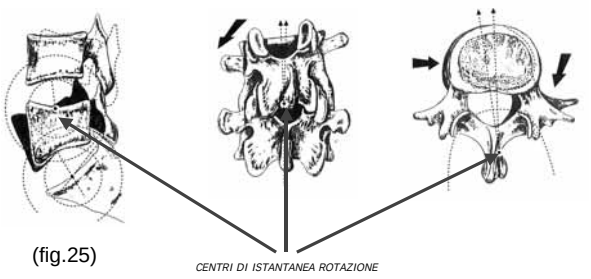
Per la flesso-estensione, il movimento è più limitato rispetto alle vertebre cervicali in quanto il centro di istantanea rotazione si trova più vicino al relativo corpo vertebrale (fig.23).


(fig.23)


(fig.24)

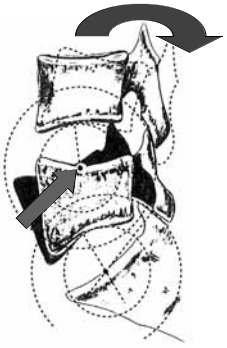
I movimenti possibili e privilegiati sono quelli di rotazione associati a lieve inclinazione in quanto l'asse di rotazione quasi verticale si trova al centro del corpo e le articolari sono disposte a 80° di inclinazione sul piano orizzontale. L'estensione e la flessione laterale sono scarse e avvengono intorno ad un asse trasversale localizzato sul piatto vertebrale superiore della vertebra sottostante, nella sua zona centrale.

Nella porzione prossimale di quest'area la struttura si presenta particolarmente rigida in quanto le coste sono corte e ben vincolate allo sterno, mentre la mobilità maggiore si trova nella parte distale laddove le costole sono collegate allo sterno tramite lunghe cartilagini (fig.24).
A livello lombare i dischi sono molto più alti e la mobilità flesso-estensoria è molto pronunciata (fig.25).

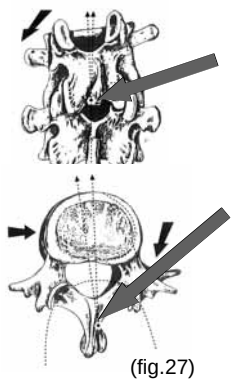


(fig.25)

Essa si sviluppa attorno ad un asse di istantanea rotazione localizzato sul bordo superiore e sul piano equatoriale della vertebra sottostante (fig.26).
Molto scarsa è l'inclinazione laterale e, in particolare, la rotazione a causa della forma delle articolari posteriori e della sede dell'asse di rotazione vertebrale. Poiché questo è situato alla base delle spinose, non si potrà avere un movimento di rotazione assiale bensì un movimento di rototraslazione laterale di un corpo vertebrale sul sottostante. Questo tipo di cinematica mette ben presto in tensione l'anulus che diviene il più importante freno del movimento rotatorio. Per tale motivo, a livello lombare in particolare, i movimenti di flesso-rotazione sono lesivi per l'anulus che va incontro a fessurazioni (fig.27).

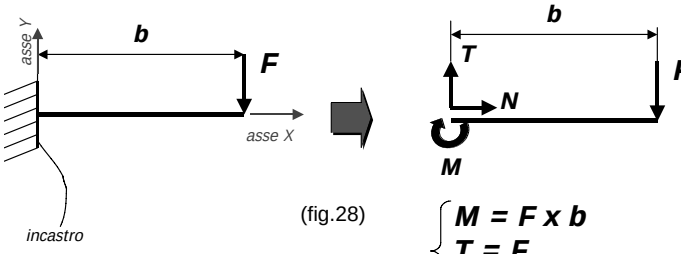


(fig.26)



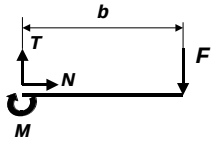
(fig.27)

Per poter affrontare quantomeno in linea di massima la statica della colonna vertebrale, è necessario fare un breve richiamo sulla statica e sullo stato di sollecitazione di una qualsiasi struttura meccanica.
Come precedentemente detto, la statica è quella parte della meccanica che si occupa di studiare i corpi in equilibrio e i sistemi di forze e momenti che sono la causa dello stato di equilibrio. Se persiste uno stato di equilibrio vuol dire che i sistemi di forze e di momenti applicati alla struttura hanno risultante nulla in quanto si fanno equilibrio.
Nel momento in cui ad una struttura vincolata sono applicate delle forze e dei momenti di forza esterni, i vincoli esplicano sulla struttura stessa delle reazioni vincolari che vanno ad equilibrare le forze esterne per far sì che nel complesso il corpo sia in equilibrio. Per meglio comprendere le cose, consideriamo una struttura tipo trave piana vincolata ad esempio con un incastro. L'incastro è un tipo di vincolo che nel piano impedisce lo spostamento lungo l'asse delle X, quello lungo l'asse delle Y e la rotazione. Si tratta cioè di un vincolo che annulla tre gradi di libertà. Ad ogni grado di libertà annullato corrisponde una reazione vincolare e cioè quella reazione che il vincolo oppone per far si che il corpo rimanga immobile. Nel caso della trave incastrata il vincolo opporrà una forza orizzontale N, una forza verticale T ed un momento flettente M (fig.28).



(fig.28)

Le reazioni vincolari, quindi, dipendono dal carico applicato; se non ci sono carichi applicati non ci saranno reazioni vincolari, visto che il vincolo non deve contrastare nulla per far si che la struttura rimanga immobile. Nel momento in cui c'è un carico applicato ci saranno delle reazioni vincolari. Le reazioni vincolari identificano lo stato di sollecitazione della struttura. Lo stato di sollecitazione della struttura è responsabile delle tensioni interne al materiale della struttura stessa che possono dare origine ad uno stato di deformazione (fig.29).



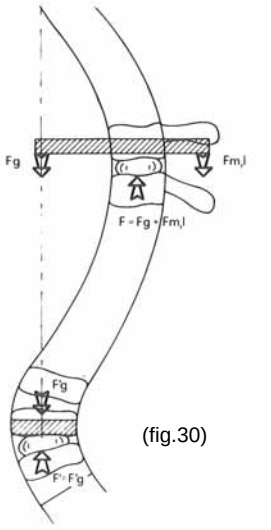
$$\begin{cases} M = F \times b \\ T = F \\ N = 0 \end{cases}$$

(fig.29)

Per quanto possa essere complesso lo stato di sollecitazione di un materiale esso può essere sempre ricondotto a sollecitazioni elementari sovrapponibili. Tali sollecitazioni sono:
Trazione o compressione, che possono dare come deformata rispettivamente un allungamento e un accorciamento del corpo. Flessione, che agisce tendendo le fibre superiori e accorciando quelle inferiori di un corpo. Taglio, che agisce in maniera perpendicolare alla trazione.
Torsione, che agisce deformando il corpo a mò di elica.
Ciascuna di queste sollecitazioni pone ogni sezione del corpo in uno specifico stato di tensione e deformazione.

Per poter conoscere lo stato tensionale della colonna è quindi necessario conoscere il suo stato di sollecitazione eseguendo un'analisi statica. L'analisi statica, concordemente a quanto precedentemente detto, prenderà in considerazione la struttura (metamero vertebrale), i carichi applicati (forza di gravità e forza muscolare) e le reazioni vincolari (tendini e legamenti).

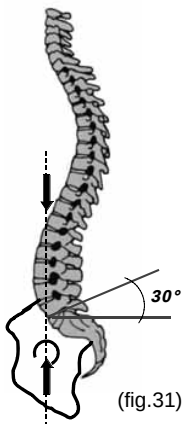
Lo stato di sollecitazione del rachide risulta dallo stato di sollecitazione dei singoli metameri. Lo stato di sollecitazione dei singoli metameri dipende non solo dai carichi applicati ma anche dalla posizione che essi occupano nello spazio rispetto alle linee di forza dei carichi stessi. Diventa quindi fondamentale prendere in considerazione le curve fisiopatologiche della colonna vertebrale.



(fig.30)

I segmenti motori sono organizzati in quattro curve sul piano sagittale in virtù della proprietà viscoelastica che la distribuzione seriata di curve rigide determina (vertebre alternate a strutture elastiche quali dischi e legamenti).

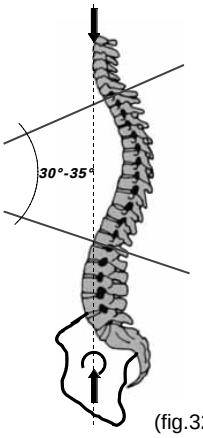
Le curve permettono di sfruttare sul piano meccanico le caratteristiche specifiche del tessuto fibroso, che sono quelle di offrire grande resistenza alla trazione. Esse, inoltre, attivando il complesso neuromuscolare, potenziano le possibilità statiche e cinematiche della struttura e (fig.30), riducendo i bracci di leva con cui le forze agiscono, diminuiscono le sollecitazioni lesive su questo o su quel settore vertebrale
La forma, l'estensione delle curve e il numero dei segmenti motori che le costituiscono intervengono nel definire l'optimum della struttura, che deve assorbire le sollecitazioni assiali di compressione, le tangenziali di taglio e quelle di flessione e deve essere tale per cui in ogni segmento di movimento l'azione risultante di compressione venga a localizzarsi al centro del corpo vertebrale.
Il sistema muscolare delle anche ha il ruolo di mantenere in equilibrio il bacino che, sul piano mec-



(fig.31)

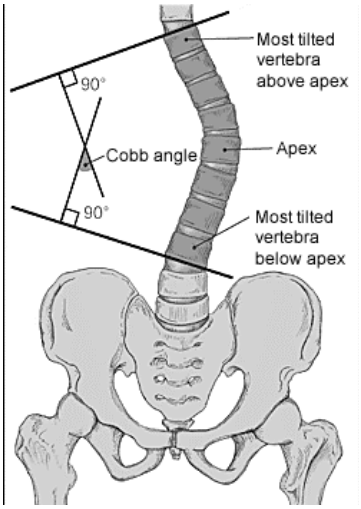
canico, è una base mobile sulle coxofemorali. Questa muscolatura, quindi, controlla l'inclinazione della base del sacro sul piano orizzontale che, nel soggetto in ortostasi, deve essere in media di 30°. L'inclinazione della base sacrale ha una fondamentale importanza sia nella statica che nella cinematica: nella statica permette lo svilupparsi delle normali curve soprastanti mentre, nella cinematica, la partenza del rachide lombare con un'inclinazione di 30° permette di ridurre gli stress che la flessione del tronco comporta, in quanto ad un aumento del carico flettente corrisponde un progressivo raddrizzamento della lordosi, con corrispondente parallelismo dei piatti vertebrali ed aumento della capacità di carico. Una variazione di tale angolo avrà pertanto riflessi negativi (fig.31).

Alla stessa maniera la curvatura in cifosi del tratto toracico non può essere considerata casuale ma strettamente dipendente dal tono e dalla sede dei muscoli e dei legamenti, nonché dai rapporti che queste strutture hanno con l'asse di gravità. Nella zona toracica, l'allontanarsi dall'asse di carico gravitario, induce sulle strutture osteo-muscolo-legamentose un aumento delle sollecitazioni di flessione che dovranno essere bilanciate dalle forze muscolari e dalle tensioni dei legamenti posteriori. Se l'aumento della cifosi supera un certo valore, le sollecitazioni gravitarie compressive non sono più adeguatamente bilanciate dai muscoli per cui durante la crescita soffriranno i piatti vertebrali.



(fig.32)

Una diminuzione della cifosi toracica comporta una condizione di stress funzionale del tratto lombosacrale, poiché aumentano le sollecitazioni assiali sul rachide lombare che riduce la sua lordosi. Si verificano così sovraccarichi meccanici sui compartimenti vertebrali anteriori e sulle sacroiliache che non possono essere assorbiti dinamicamente dalla contrazione muscolare, per cui può svilupparsi la dorso lombalgia da progressivo danno discale (fig.32).

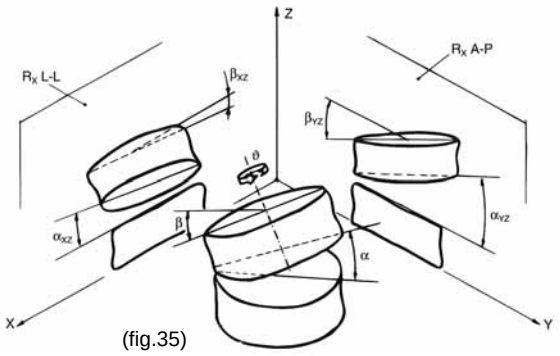


(fig.33)

Gran parte della patologia vertebrale è quindi riconducibile ad un danno biomeccanico di questo o quel segmento di movimento, di questo o quel distretto anatomico. In questa visione dobbiamo inserire anche una patologia che induce una grave deformità del rachide come la scoliosi, la quale pur riconoscendo nell'eziologia un danno biologico, nella sua evolutività è riconducibile alle leggi biomeccaniche in quanto modifica l'assetto meccanico del rachide e la sua cinematica (fig.33).

(fig.34)

La scoliosi è una vera e propria deformità tridimensionale del rachide e il suo studio risulta particolarmente difficile soprattutto se si tiene in considerazione che gli esami diagnostici normalmente utilizzati ci forniscono solo una visione bidimensionale della struttura, mentre un'analisi biomeccanica corretta presuppone un'indagine morfologica tridimensionale (fig.34).



(fig.35)

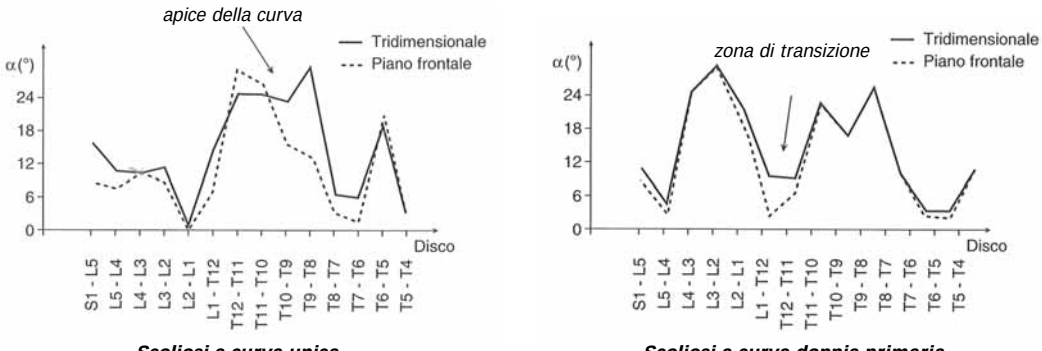
á = angolo di inclinazione relativa fra due vertebre successive

â = angolo di inclinazione di una vertebra sul piano orizzontale

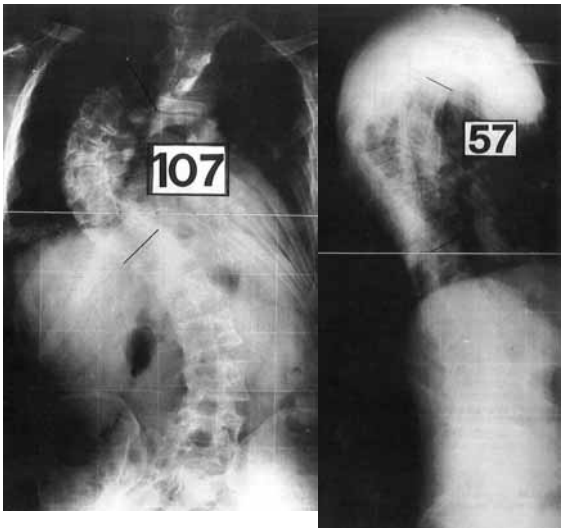
Grazie all'ausilio di computer, è possibile studiare la struttura deformata nei tre piani dello spazio sia dal punto di vista della geometria che delle sollecitazioni mettendola a confronto con i risultati che si riescono a dedurre da un'analisi esclusivamente bidimensionale.

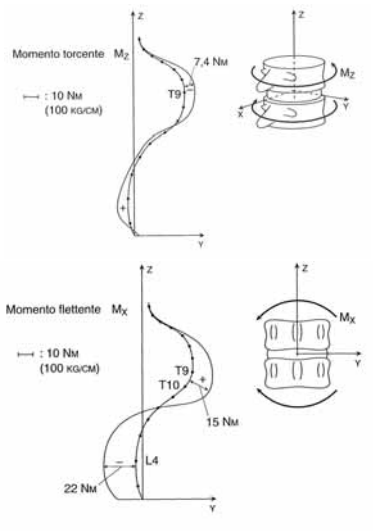
Se con a indichiamo l'inclinazione relativa fra due vertebre e con ß l'angolo di inclinazione di ogni vertebra sul piano orizzontale sia in riferimento all'assetto tridimensionale che per una proiezione del rachide sul piano sagittale e su quello frontale (fig.35).

Si può evidenziare come vi sia una netta differenza fra l'angolo intervertebrale a letto sul piano frontale e quello letto nello spazio. La differenza fra questi due angoli è localizzata all'apice della scoliosi per la scoliosi a curva unica e nella zona di transizione nel caso di scoliosi con doppia curva primaria (fig.36).



Scoliosi a curva unica (fig.36) ***Scoliosi a curva doppia primaria***

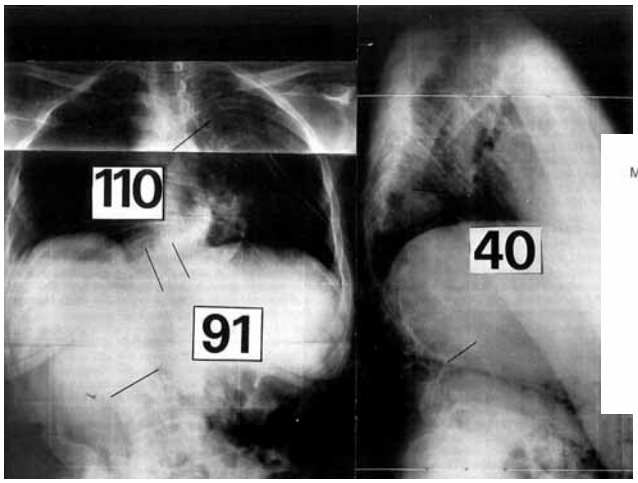


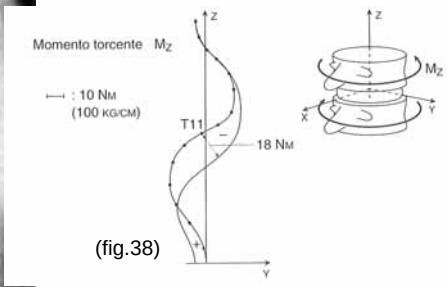


(fig.37)

Andando ad analizzare le sollecitazioni agenti sul rachide servendosi di una analisi agli elementi finiti si può evidenziare come una scoliosi a curva unica grave destro convessa (angolo di Cobb 107° per la scoliosi e 57° per la cifosi) a livello dell'apice della curva presenti sia una forte sollecitazione di flessione Mx che una forte sollecitazione di torsione Mz
Questo dato induce una deformazione flesso rotatoria responsabile del progressivo aggravamento della deformità sul piano sagittale (fig.37).

Per la scoliosi a due curve primarie, la causa dello stesso fenomeno è riconducibile all'elevato momento torcente presente nella zona di transizione Mz che determina una progressiva rotazione della curva superiore su quella inferiore con caduta in avanti della prima (fig.38).





(fig.38)

In entrambi i casi esaminati, lo stato di sollecitazione della colonna è molto grave
- sia per l'entità della sollecitazione tridimensionale applicata che raggiunge i picchi nelle zone che abbiamo indicato, e che potrebbe superare il carico di resistenza delle strutture circostanti
- sia per la distribuzione delle sollecitazioni sulle vertebre del rachide, che si presentano del tutto anomale rispetto al caso fisiologico e che sottopongono le diverse strutture a gradienti di sollecitazione
- sia per lo stato di deformazione indotto che causa una deformazione asimmetrica della gabbia toracica e la conseguente riduzione di spazio per gli organi interni. Queste considerazioni acquisiscono ulteriore importanza nel momento in cui si vanno a considerare le leggi biomeccaniche di rimodellamento osseo, come la legge di Wolff.
In tali condizioni è evidente che il rimodellamento osseo avviene secondo una distribuzione fortemente anomala dei carichi lungo il rachide. Ci saranno quindi zone in cui il tessuto osseo andrà ad addensarsi a scapito di zone in cui sarà rilevata una riduzione della densità. La stessa morfologia delle vertebre cambierà ed esse tenderanno a cuneizzare. Il carico sui piatti vertebrali sarà anomalo al òpunto tale che i dischi intervertebrali non saranno più in grado di svolgere il compito di "distributori di pressione" (cuscinetti) e subiranno delle deformazioni che li porteranno a rottura.

legge di Wolff

La densità e, in misura minore, la forma e la grandezza delle ossa sono determinate dallo stato di sollecitazione a cui è sottoposto l'osso stesso.

legge di Roux

Ogni aumento di forza pressoria costituisce una stimolazione per la formazione di nuovo tessuto osseo, mentre la diminuzione della forza applicata causa un esaurimento della produzione di tessuto osseo

legge di Delpech

Ogni volta che un osso è messo in una posizione abituale anormale, la sua crescita diventa anormale e tende a deformarlo ...e quindi...pressioni costanti e sproporzionate rallentano la crescita dell'osso stesso

La colonna ha un ruolo cinematico strutturale di fondamentale importanza dal punto di vista biomeccanico. Le singole unità metameriche o segmenti di movimento che dir si voglia, hanno caratteristiche geometriche proprie (forma, dimensioni), caratteristiche geometriche di posizione (posizione assoluta nello spazio e posizione relativa alle altre unità metameriche) e caratteristiche meccanico-strutturali che caratterizzano biomeccanicamente la colonna in modo che possa assolvere le funzioni di sostegno del tronco contro la forza di gravità, cinematica di movimento sia di ausilio alla deambulazione che al movimento degli arti superiori, protezione degli organi interni collocati all'interno della gabbia toracica e del bacino, protezione del midollo spinale.

Nel momento in cui a causa di una qualsiasi patologia vengono a variare le caratteristiche biomeccaniche della colonna, questa non ha più le capacità per assolvere le proprie funzioni. E' come se si venisse a rompere un sistema quasi perfetto, un equilibrio "instabile", un equlibrio fatto di forze esterne, forze interne, vincoli che ad un certo punto non sono più in grado di autobilanciarsi e di mantenere inalterate le capacità del rachide. Una volta rotto l'equilibrio, il fenomeno diventa progressivo se non si interviene adeguatamente sulla colonna con l'utilizzo, ad esempio, di corsetti correttivi che esercitino sul rachide le azioni necessarie che tendono a riallineare la colonna nei tre piani dello spazio riportando le curve nei valori fisiologici.

Il trattamento delle patologie vertebrali e nello specifico delle scoliosi giovanili, rappresenta attualmente uno degli impegni maggiori per l'equipe riabilitativa.

Sono molteplici le componenti da affrontare: l'impatto psicologico sul paziente, il giusto approccio terapeutico, l'intervento tempestivo e mirato, capire e tenere in considerazione l'ambiente familiare e sociale in cui il paziente vive.

Il contesto attuale è molto cambiato rispetto al passato, perché la crescita culturale e la maggiore attenzione della famiglia verso i figli in crescita, permettono oggi, nella maggior parte dei casi, di poter fare diagnosi precoce e di intervenire quindi tempestivamente in caso di problematiche riscontrate a carico della colonna vertebrale.

Questo implica che i professionisti impegnati nella cura del paziente, siano sempre aggiornati e che collaborino in maniera costruttiva tra loro, al fine di garantire al paziente ed alla sua famiglia, le risposte che si aspettano.

Il percorso prescrizione del dispositivo ortopedico-valutazione della paziente e realizzazione del corsetto-ginnastica posturale, dovrebbe essere il più lineare possibile e cosa, a parer mio importantissima, dovrebbe svilupparsi in maniera tale che la famiglia abbia la percezione prima e la certezza dopo, di essersi rivolta alle persone giuste.

A tale scopo è necessario che il medico prescrittore, il tecnico ortopedico e il terapista, abbiano un confronto, PRIMA della "messa in opera" del progetto riabilitativo! sarebbe opportuno che le figure professionali si conoscano, che si incontrino per aprire un dibattito sul da farsi e ragionare in maniera costruttiva sulle idee di ognuno.

Questo è realizzabile solo se i suddetti componenti dell'equipe, abbiano un rapporto paritetico e di fiducia reciproca, altrimenti saranno molti gli ostacoli che si potranno trovare lungo la strada e la famiglia, piena di dubbi, riuscirà con molta difficoltà ad entrare nell'ottica giusta per affrontare al meglio la cura del proprio figlio.

Oggi la forma mentis sull'applicazione di un corsetto ortopedico è radicata su un percorso ormai antico e con essa si è radicata anche una gerarchia di classe che è controproducente per raggiungere l'obbiettivo

È vero che il medico prescrittore ha una formazione superiore, che è il responsabile del progetto e che tutto è subordinato alla bontà della sua diagnosi e della scelta della terapia, ma quanto sarebbe più facile proprio per l'ortopedico o per il fisiatra in essere, scrivere le linee da seguire nel progetto, insieme a chi lo affiancherà nel corso dell' iter terapeutico?

La diagnosi ovviamente è qualcosa che rimane a carico del medico prescrittore, ma nella scelta dell'ortesi sarebbe importante un confronto con il tecnico ortopedico, il quale rappresenta la persona più idonea per supportare il medico in questa delicata fase. Altresì importante è l'intervento del terapista che, per garantire la continuità del trattamento deve sposare l'idea di utilizzare il corsetto anche durante la terapia.

Il tecnico ortopedico ed il terapista odierni, sono figure che grazie all' evoluzione della formazione necessaria a conseguire il titolo, hanno conoscenze approfondite che rendono possibile una cospicua collaboarazione. Pertanto l'idea del tecnico visto come mero esecutore di un manufatto, non è assolutamente corrispondente con la figura professionale attuale!

Nel corso del tempo, partendo da Ippocrate che fu uno dei primi cultori del trattamento delle scoliosi, si è fatta molta strada e si è avuto modo di scrivere le linee guida da seguire in funzione del tipo di patologia riscontrata.
- nel caso delle scoliosi giovanili, sono nate e si sono affermate le diverse scuole di pensiero, in funzione del tipo di curva, della sua posizione, del grado di rigidezza, dell'età del paziente.

Ciò nonostante, individuare il corsetto più idoneo al caso non è mai facile e per questo pongo una domanda: vorrei capire oggi quanto si possa rimanere radicati ai dettami delle scuole di Boston, di Lyone, di Milwaukee o del dott. Cheneau, adottando sistematicamente l'una o l'altra scuola, perché il paziente ha una deformità vertebrale associabile ad una di esse?

Sappiamo bene che la scoliosi è una deformità che coinvolge tridimensionalmente le strutture della colonna vertebrale. Che ogni paziente è un caso a se. Allora, qual è il giusto approccio per la cura di una scoliosi?
- Abbiamo a che fare con una patologia dalle cause ancora sconosciute, che necessariamente deve essere affrontata attraverso un protocollo condiviso e adeguato al tipo di scoliosi, ma anche al singolo paziente.

Adoperarsi per la soluzione di un processo scoliotico, quindi, dovrebbe corrispondere alla risultanza di un' anamnesi appropriata e dell'adattamento delle conoscenze provenienti dalle varie scuole di pensiero al singolo paziente, considerando l' adattamento come la possibilità di studiare il caso e di progettare un dispositivo ortopedico partendo dalle linee guida, ma facendo di queste un unico filo conduttore.

Ciò significa che se mi trovo davanti ad una scoliosi lombare trattabile, centrata in L3 con lieve compenso a livello dorsale, in un paziente prepubere, quindi con ampi margini di correzione, molto probabilmente avrei davanti una prescrizione per un busto tipo Boston, ma se ragioniamo pensando al concetto del busto Cheneau, sappiamo che la capacità correttiva di un busto simmetrico è minore rispetto ad un busto asimmetrico che contempla la presenza di camere di espansione per la migrazione dei tessuti.

Pertanto studiare il caso in oggetto, dovrebbe corrispondere con la realizzazione di un corsetto che tenga in considerazione il fatto che siamo davanti ad una scoliosi bassa e che la possibilità di espansione contro laterale favorirebbe la correzione attiva all'interno del corsetto.
- mantenendo quindi la struttura tipica di un busto tipo Boston, si potrebbe costruire un corsetto corrispondente alla richiesta, ma con un impostazione che tiene conto di tutte le caratteristiche patologiche e dei margini di correzione, rilevabili su quel paziente.
- era solo un esempio per farmi capire, ma ovviamente sono considerazioni su cui aprire un dibattito, a mio avviso interessante.

la difficoltà oggettiva è sicuramente derivante dal fatto che ogni medico prescrittore segue le proprie idee e che nella maggior parte dei casi non c'è molta predisposizione al confronto con le altre figure professionali che seguiranno il paziente. nel mio piccolo ho potuto appurare che sono pochi i medici disposti ad accettare il supporto del T.O. e in molte occasioni mi sono trovato nella condizione di eseguire un lavoro, senza la convinzione che questo fosse l'unica soluzione contemplabile per il paziente.

Accettare il supporto del T.O. vuol dire entrare in COLLABORAZIONE con aziende qualificate e certificate che sono ben lontane dai piccoli laboratori di un tempo dove un solo maestro ortopedico si occupava di tutto! Oggi queste strutture sono divise in settori specialistici, investono molto nella ricerca e nelle nuove tecnologie adottando sistemi di progettazione e produzione informatizzati per migliorare il proprio lavoro e per dare un valido supporto al medico prescrittore, come vedremo nella relazione del mio collega Alessio.
QUINDI: perché non interfacciarsi con il T.O. per valutare e progettare insieme il dipositivo? Perché non dare la giusta considerazione ad eventuali consigli o suggerimenti?

Il medico ha oggi la possibilità di trarre vantaggio dalla collaborazione con i tecnici ortopedici che, grazie agli strumenti di valutazione e validazione OGGETTIVI di cui dispongono possono documentare tutte le fasi dell'iter terapeutico, fornire un importante mole di dati all'equipe e di conseguenza dare un notevole supporto per il raggiungimento dell'obbiettivo.

Quanto detto rende chiaro come la professione del tecnico ortopedico ed il rapporto con esso devono essere necessariamente rivalutati! Non siamo più i "garzoni di bottega" di un tempo, non siamo "calzolai". Oggi siamo dei professionisti specializzati, con una formazione superiore e di conseguenza con maggiori responsabilità. Tutto questo implica che debba realizzarsi un drastico cambiamento di rotta e dirigere l'impegno di tutti verso una collaborazione paritaria tra le figure professionali che intervengono nella presa in cura di un paziente.

INDICAZIONI

Fig. 1

Scoliosi dorso-lombari non superiori a D6 - D7, scoliosi doppie primarie con curva dorsale tra i 20° e i 35°, scoliosi dorsolombari ad ampio raggio con bacino obliquo e gibbo. Cifosi superiore alta D6.
Il corsetto Chêneau rappresenta attualmente la proposta più avanzata dei trattamento conservativo delle curve scoliotiche, avendo sia un'ottima tollerabilità, sia un buon modellamento del gibbo. Esso corregge le deformità senza favorire il dorso piatto che comunemente si associa alla scoliosi. Il principio biomeccanico con cui l'ortesi agisce è quello di applicare spinte sul lato convesso delle curve e su tutte le gibbosità rilevabili sul tronco, sia anteriore che posteriore, e sviluppare ampie camere di espansione laddove vi siano depressioni ed in particolare dal lato concavo delle curve.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Fig. 2

Il Corsetto Chêneau è costruito rilevendo le sole misure metriche del paziente o, ove necessario mediante scanner laser e modellazione con sistema CAD-CAM. La complessità del dispositivo rende necessaria la sua progettazione attraverso il software CAD, che permette di procedere automaticamente alla creazione delle 54-56 zone previste in questa tipologia di corsetto.

CRITERI COSTRUTTIVI

Per procedere alla corretta realizzazione dell'ortesi, si valuta clinicamente la riducibilità delle curve, si rilevano tutte le gibbosità e le depressioni del tronco, si misurano sul radiogramma del rachide in A.P. ed L.L. l'estensione delle curve, la loro entità e la rotazione delle vertebre.
Sul paziente in posizione eretta vengono disegnati con una matita dermografica la linea di taglio del corsetto, la sede delle spinte principali e delle corrispondenti camere d'espansione.
Si procederà quindi con il rilevamento delle circonferenze e dei diametri al livello dei seguenti punti di repere:
-trocanteri
-SIAS
-punto vita
-xifoide
-cavo ascellare
Terminata la fase di presa misure, il paziente viene posizionato all'interno di un analizzatore posturale,(fig.3) che consente non solo di valutare la postura e la deformità del rachide, ma anche di validare successivamente la funzionalità del dispositivo e l'efficacia del trattamento.
Si procederà con l'acquisizione di 5 fotografie , di cui 2 in A.P., 2 in L.L. e 1 della radiografia, che serviranno nella progettazione del dispositivo.

Fig. 3

PROGETTAZIONE CAD-CAM

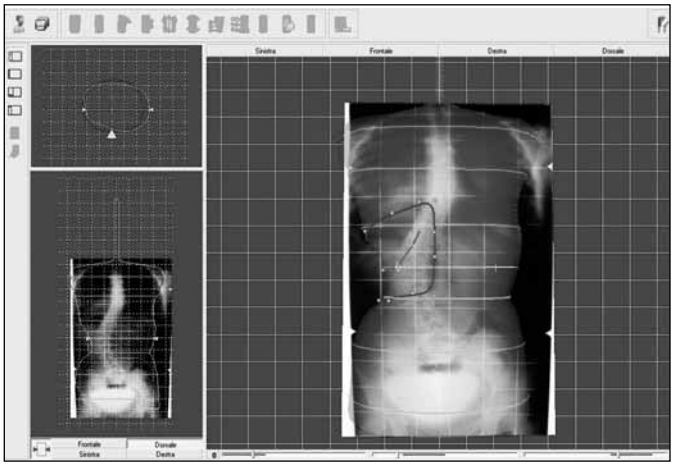


Fig. 4

Le foto del paziente, le immagini radiografiche e i dati raccolti sull'analizzatore posturale verranno importati all'interno del software di modellazione e daranno al T.O. la possibilità di procedere all'elaborazione del dispositivo con una guida costante da seguire, dando un senso matematico ad ogni operazione eseguita (fig.4).
Attraverso il software si può realizzare una classificazione di tutte le tipologie di scoliosi, in funzione della morfologia del paziente, del grado di curvatura e rotazione, dei difetti posturali. Si ha quindi a disposizione una vasta gamma di modelli che rappresentano tutte le casistiche possibili, le quali permettono di scegliere il modello di partenza corrispondente al caso in oggetto.
Quest'ultimo, dopo tutte le modifiche apportate per renderlo conforme al paziente, diverrà a sua volta un nuovo modello da aggiungere all'archivio casistiche, consentendo di far crescere il sistema informatico di pari passo alla propria crescita professionale e di arricchire quotidianamente il numero di modelli su cui lavorare.

A modellazione ultimata, si passa all'elaborazione dei percorsi per la fresatura del positivo attraverso il software CAM.
I percorsi generati con questo applicativo verranno inviati ad un braccio robotico antropomorfo che realizzerà il modello definitivo, fresando un blocco cilindrico di poliuretano a bassa densità.

Il modello così ultimato è pronto per la termoformatura realizzata in forno ad infrarossi con temperatura non superiore a 190° ed eseguita con la tecnica dei "vuoto", che garantisce una buona precisione.
Sul positivo stilizzato, viene termoformato il polietilene da mm 4 di colore bianco o multicolor.
Si procede quindi alla definizione di massima dei contorni, al relativo taglio per l'estrazione dal positivo e alla contornatura dei profili per portare il dispositivo alla prova sul paziente.
Durante la fase di prova, si indossa l'ortesi sul paziente e si verifica che l'altezza dei margini inferiore e superiore sia corretta eliminando eventuale materiale eccedente; la corretta localizzazione delle spinte sarà verificata attraverso la presenza dell'iperpressione che le stesse esercitano sulle curve del paziente, lasciando un' impronta più o meno evidente.
Dopo la prova il dispositivo rifinito viene consegnato al paziente che verrà rivisto dopo circa 30-60 giorni, al fine di controllare che l'adattamento all'ortesi non abbia creato problemi all'assistito e che la capacità correttiva del dispositivo sia conforme alle esigenze della terapia; questo è verificabile riposizionando il paziente sull'analizzatore posturale, mettendo a confronto i dati raccolti con quelli rilevati in fase di presa misure.
Le foto del paziente, prima della terapia in corsetto, potranno essere sovrapposte con quelle acquisite dopo 1-2 mesi di utilizzo del dispositivo, così da poter documentare tutte le variazioni avvenute riducendo drasticamente il numero delle radiografie.

CODIFICAZIONE ISO

06.03.09.054 *Corsetto Chêneau*

officine ortopediche

Elisa Papa

Scarpe ortopediche
Costruire su misura

Il piede è una parte di vitale importanza del nostro corpo e potrebbe essere considerato una vera e propria "macchina del movimento", una struttura che ci consente la deambulazione, la vita sociale, le più banali attività quotidiane. Una funzione preziosa che solo di rado gli viene riconosciuta. Del piede si parla piuttosto in termini negativi: è conosciuto il detto "far le cose con i piedi", utilizzato quando si vuole connotare negativamente un'azione fatta in modo arrangiato. Nella vita di tutti i giorni molte persone indossano calzature irrispettose dell'anatomia e della fisiologia del piede e questo per soddisfare i gusti estetici o le mode più disparate. Il piede trascurato e sacrificato per lungo tempo può evidenziare nel tempo patologie più o meno gravi, spesso irreversibili. Solo in questa fase si corre ai ripari, affidandosi al medico prima e al tecnico ortopedico dopo. Nel caso di piccole patologie - come il piede piatto lieve, il piede cavo di primo grado, la metatarsalgia, la spina calcaneare - a volte però, anche con l'utilizzo del plantare, il paziente può non ricevere il sollievo sperato. Colpa del tecnico ortopedico? Nella maggior parte dei casi, più che di un'errata esecuzione del plantare si può parlare di mancata valutazione in toto del piede, delle sue dimensioni e, soprattutto, della calzatura che deve contenerlo. L'inserimento del plantare può infatti rubare spazio all'interno del contenitore, creando un senso di costrizione per il piede. Per

(immagine Itop)

questo, nella realizzazione del plantare, il tecnico ortopedico dovrebbe sia tener conto della tipologia di calzatura che ospiterà il plantare sia consigliare al cliente la calzatura più idonea da utilizzare.

Scarpa alta per problemi importanti

La scelta di una tipologia di calzatura idonea risulta ancora più importante nel caso di patologie più gravi, specialmente se accompagnate da deformità, come dita griffe, alluce valgo, tibio-tarsico non più in asse o in linea, piedi di dimensioni e volumi particolari. Nel caso di queste problematiche, per la compensazione, per esempio, di alcune deviazioni in mediale, in laterale, in posteriore della tibiotarsica, una calzatura alta che copra il malleolo costruita su misura è l'unica che permette di raggiungere risultati soddisfacenti, perché è in grado d'offrire al piede un buon ancoraggio, un'adeguata presa sul suo collo e un alloggio comodo e fisiologico per realizzare un buon appoggio.

Valutazione tecnica

Ma come si costruisce una calzatura ortopedica per patologie importanti? Il primo passaggio, senza dubbio, è una valutazione tecnica da parte del tecnico ortopedico. In questa fase, l'operatore valuta il paziente in fase dinamica, chiedendogli di deambulare. La deambulazione consente di verificare, oltre all'appoggio, le deviazioni in appoggio, gli assi di carico, l'eventuale medializzazione o lateralizzazione della tibiotarsica, fenomeno, quest'ultimo che si manifesta, rispettivamente, nel caso di un piede piatto pronato o di un piede cavo varo supinato. Un'ulteriore valutazione può essere la posizione antero-posteriore. Nel caso di pazienti anziani, per esempio, il tecnico ortopedico potrebbe riscontrare un problema di ginocchia flesse con un angolo della tibio-tarsica, quindi, non più a 90°. Problema risolvibile chiudendo l'angolo tibio-tarsico nel caso di ginocchia flesse e aprendolo nel caso di ginocchia retrocurve. Un'ulteriore osservazione importante, in fase di valutazione tecnica, è la verifica della presenza di parti molli nel piede, le quali determinano un allungamento eccessivo del piede quando viene posto sotto carico. Per questo, se il tecnico ne riscontra la presenza, sarebbe auspicabile la rilevazione delle misure con paziente sia seduto sia in posizione eretta.

Presa delle misure

Effettuate tutte le valutazioni del caso, il tecnico ortopedico procede con la rilevazione del grafico del piede e la presa delle misure. Con il paziente perfettamente seduto su una sedia e con tibio-tarsica e ginocchio a 90°, il tecnico ortopedico, con una penna perfettamente disposta in verticale, traccia, su apposito modulo il profilo dei piedi, segnando il primo metatarso, il quinto, il centro della volta come punti di repere e le eventuali protuberanze. Si procede quindi alla misurazione dei perimetri a livello del primo, del quinto metatarso e del collo del piede. La misurazione di quest'ultimo elemento può essere effettuata nella parte mediale o in quella più alta o più bassa, anche se l'ideale sarebbe acquisire tutte e tre le misure. Misurato il collo del piede si procede alla rilevazione della passata e della caviglia. Valore, quest'ultimo, rilevato subito al di sopra dei due malleoli, nel caso in cui si debba realizzare una scarpa a polacchino d'altezza tra 11 e 12 cm. Quando invece la calzatura risulta più alta sarà necessario rilevare la misura un po' più in alto, in relazione all'altezza del tomaio, avendo cura di determinare anche la circonferenza del punto in cui quest'ultimo termina.

Realizzazione della forma

Dopo la presa delle misure, inizia la fase vera e propria di costruzione della calzatura su misura cosiddetta su "forma di serie". Tale espressione viene utilizzata per indicare la scelta da parte del tecnico ortopedico tra forme di serie esistenti con lunghezze, calzate e cambrature definite. Individuata la forma più idonea, il tecnico controllerà la misura della forma stessa effettuando le opportune modifiche, aggiungendo o togliendo materiale in modo da renderla il più fedele possibile alle dimensioni del piede che dovrà calzarla. Aggiunte come dita griffe, malleoli prominenti ecc. Egli utilizzerà materiali termoformabili, cuoi o sugheri in modo tale da creare spessori idonei per realizzare un modello che rispecchi le necessità rilevate in fase di valutazione e misurazione.
Trattandosi di una calzatura ortopedica comunemente dotata di un plantare o di un rialzo, il tecnico ortopedico dovrebbe avere cura di creare un alloggiamento ideale della volta e del tallone o gli scarichi per i metatarsi (in caso di meta tarsalgia) sulla base della forma, e sulla forma stessa costruire il plantare. Realizzazione che, grazie alle tecnologie oggi disponibili, può avvenire con l'impiego di materiali diversi. Per esempio, nel caso di materiali termoformabili il plantare viene stampato in sottovuoto sulla forma. L'ideale sarebbe disporre sempre di una calzatura che contenga già il plantare, ossia costruendo e fissando il plantare sulla forma prima del montaggio del tomaio sulla forma stessa. Sistema, quest'ultimo, che consente d'ottenere i risultati migliori.
Si passa quindi al disegno del modello, al taglio del tomaio, alla sua orlatura, alla premonta. I macchinari attualmente disponibili permettono di montare la calzatura sulla forma in pochi minuti.

Il sistema Cad Cam

Con la moderna tecnologia è oggi possibile realizzare le forme anche avvalendosi di sistemi computerizzati. Con il sistema Cad Cam si possono inserire tutti i dati ricavati dalla valutazione tecnica e dalla presa delle misure ed effettuare il modellamento con disegno tridimensionale computerizzato, apportando anche le varie modifiche necessarie che con il metodo tradizionale vengono eseguite manualmente.
Questi sistemi computerizzati possono includere librerie con serie complete di forme, con un range molto ampio di misure delle calzature, con le diverse tipologie di calzata, cambrature ecc.
Dopo aver completato con il Cad il disegno della forma, si procede alla sua realizzazione per fresatura con una fresa a controllo numerico. A forma ottenuta si potrà costruire su di essa il plantare e montare successivamente le tomaie.
Montata la tomaia si procede alla prova: si toglie la tomaia dalla forma, si monta un tacco provvisorio, s'effettuano delle prove sul paziente e s'apportano le eventuali modifiche: stringere, allargare, allungare…Completata la prova, si procede alla finitura della calzatura stessa.

Il calco in gesso

Un procedimento alternativo per realizzare una calzatura ortopedica su misura prevede invece la rilevazione con il calco in gesso o con uno scanner, se ci si avvale della moderna tecnologia. La rilevazione con il calco in gesso s'effettua dopo le consuete fasi di valutazione tecnica e di presa delle misure. Al paziente seduto si applica una maglia tubolare: per piedi normali una maglia tubolare da 8 cm, da 6 cm per piedi magri e, in caso di edema o elefantiasi, si potrà utilizzare una maglia tubolare da 10 cm. Il tecnico ortopedico dovrà quindi effettuare alcune attente valutazioni: la misura in altezza del tacco che il paziente dovrà portare, le eventuali compensazioni e i rialzi nel caso di dismetrie. Stabiliti l'eventuale tacco e i rialzi (di solito calcaneari), il tecnico dovrà effettuare una prova sul paziente in posizione eretta. Si passa quindi a calzare la maglia tubolare dopodiché, con il sistema delle bende gessate, si srotola una benda elastica su tutto il piede, partendo qualche centimetro al di sopra del limite del tomaio. Lo srotolamento della benda avviene dalla caviglia alla punta del piede. Dopo aver modellato con gesso sulla benda elastica, s'aggiunge una benda rigida (10 cm x 2 m) per conferire maggior consistenza al gesso. Consistenza indispensabile per far eseguire al paziente, completato il bendaggio, una prova sotto carico su calco. Nel caso in cui si riveli necessaria la rilevazione con calco in gesso anche del piede contro-laterale, si procederà con gli stessi passaggi.
Completate l'asciugatura del gesso e la reazione chimica di cristallizzazione, si procede al taglio con una sega oscillante. In questa fase, il tecnico ortopedico dovrà prestare molta attenzione al surriscaldamento della lama, per evitare spiacevoli e dolorose ustioni al paziente. Creata l'apertura, si completa il taglio con forbici Lister e, allargando i lembi che s'andranno a formare nel calco di gesso, il tecnico ortopedico potrà sfilare dal piede del paziente il calco gessato. Per avere la possibilità di richiudere nello stesso punto il calco di gesso, sarà preferibile tracciare delle linee orizzontali perpendicolari alla rima di taglio, in modo tale che i lembi combacino perfettamente.

La stilizzazione

Il gesso così ottenuto passerà in sala gessi stilizzazione per essere chiuso con bende gessate. Risulta importante in questa fase aver cura di far combaciare perfettamente i lembi d'apertura. Si isola quindi il negativo con del talco, che agirà da agente separatore, e si procede poi eseguendo una colata di gesso per separare l'involucro dal positivo.
Dopo aver riempito completamente il calc il tecnico inserirà, perpendicolarmente alla forma, un tubo di plastica per l'ammorsamento del modello positivo e, trascorso un tempo variabile da mezz'ora a un'ora, a calco asciutto si procederà alla "spellatura" del gesso, vale a dire all'eliminazione dell'involucro esterno che ha permesso d'eseguire il positivo.
Con il lavaggio in acqua, la spazzolatura e la spugnatura si potranno a questo punto eliminare tutti i residui di calco e si procederà alla stilizzazione della forma.
Apportando gesso, il tecnico ortopedico evidenzierà gli eventuali carichi, creerà una punta sia per dimensione sia per estetica, aumentandola di circa 1-1,5 cm ed eliminerà con una raspa surfurum il materiale in eccesso, lisciando infine con spugne o tele abrasive il calco stesso.
Completata la realizzazione del calco, elaborato in tutte le dimensioni, per gli scarichi, la lunghezza, per le estetiche, s'effettuerà l'isolamento con del grasso e s'eseguirà un bendaggio con benda rigida per riprodurre un calco negativo già stilizzato. Tagliando, quindi, il calco ottenuto con sega oscillante o con un semplice cutter e isolandolo con schiuma di lattice, il tecnico ortopedico effettuerà all'interno del calco stesso una colata con poliuretano espanso bicomponente a densità 700, ottenendo una forma con caratteristiche eccezionali per essere lavorata. ■

Il Cad Cam permette d'inserire i dati ottenuti dalla valutazione tecnica e dalla presa delle misure e procedere al modellamento con disegno 3D computerizzato, apportando le modifiche del caso, che con il metodo tradizionale sono manuali (*immagine Molinari*)

Completato il disegno Cad della forma, si procede alla realizzazione con una fresa a controllo numerico (*immagine Molinari*)

Su misura
Scarpe 3D

Delcam (tel. 800.750999) ha introdotto nuovi software e hardware per il settore ortopedico nell'ambito della linea Crispin rivolta all'industria calzaturiera, che permettono di realizzare e adattare scarpe ortopediche personalizzate. Al programma appartiene lo scanner per il piede con laser 3D portatile Crispin OrthoScan con risoluzione variabile, adatto anche per rilevare con lo scanner forma e calco del piede. Esso rileva tutto il piede fornendo un modello in formato Stl. I dati vengono importati dal software, che esegue le modifiche della forma OrthoLast scegliendo dall'archivio una forma simile alle dimensioni del piede. Questa viene confrontata con il modello del piede e adattata in caratteristiche e dimensioni. Sviluppando la forma personalizzata del cliente si può per esempio trasferirla nel sistema di realizzazione della calzatura 3D OrthoDesign. Il software Crispin OrthoDesign offre un sistema completo per il design 3D dell'officina che realizza le calzature. I modelli delle scarpe possono essere creati secondo i desideri del cliente, vedendo in anteprima 3D senza bisogno di realizzare un modello.

Ortopedia digitale
Niente bende gessate

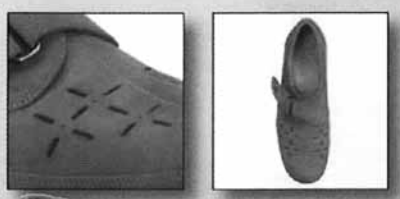
La francese **Kallisto** (tel. 05.62.135959) presenterà in maggio a Lipsia l'officina digitale cad-cam Byosys per modellare protesi e ortesi senza toccarle. L'azienda di Tolosa vuole rivoluzionare il sistema digitale nel campo dell'ortopedia rivolgendo a tecnici ortopedici e produttori di scarpe ortopediche questo sistema, composto da scanner 3D, braccio force-feedback, fresa e una serie d'applicazioni specifiche sviluppate con specialisti in ortopedia e podologia. L'ortopedia digitale è veloce, indolore e igienica: il processo senza contatto evita l'uso di bende gessate e il software Byosys ricostruisce a video la parte da trattare. Con utensili virtuali integrati il tecnico esegue una correzione digitale dettagliata. Per modellare il prodotto finale i dati sono trasferiti su una macchina che realizza il positivo. Il modello ottenuto è un pezzo unico che aiuta a lavorare i materiali su misura aggiungendo il proprio know-how. Dalla realizzazione del pezzo alla modellatura il processo riassume in forma digitale i classici interventi del tecnico ortopedico, che può elaborarli in modo più preciso. Con Byosys si può realizzare qualunque ausilio ortopedico.

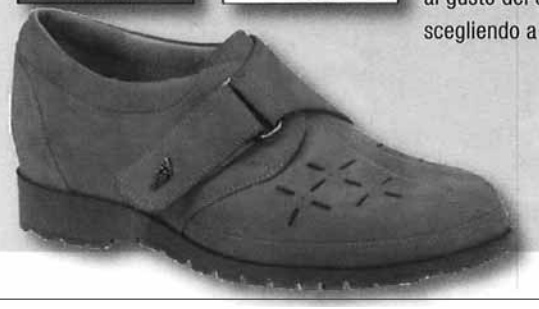
Adattabilità
Ergonomiche

Alta qualità di materiali e lavorazione e adattabilità al piede sono le caratteristiche della collezione Mobils di **Mephisto** (tel. +03.87.233000). Le calzature della casa francese, specializzata nella produzione di calzature ergonomiche di qualità, sono realizzate a mano con pelle naturale e tradizionale processo produttivo (per un paio di scarpe servono da 90 a 160 diversi processi). La calzatura è estremamente confortevole e si caratterizza per la soletta modellata anatomicamente ed estraibile, dimensione e larghezza comode e funzionalità propria della tecnologia Mephisto-Softair che riduce al minimo i contraccolpi della camminata, protegge articolazioni, colonna e vertebre. La forma anatomica delle solette distribuisce i punti di carico della camminata in modo uniforme sulla suola, mentre l'imbottitura della tomaia protegge anche la parte superiore del piede. La membrana climatizzata ComforTemp regola la temperatura interna e le solette speciali offrono comfort, attenuano il passo, proteggono da scivolamenti e resistono all'usura.

Personalizzate
Calzature ortopediche

L'azienda lituana **Ortho Baltic** (tel. +370.37.473970) esporrà a Lipsia il suo nuovo concetto "Easy walk made to fit footwear", che consente di realizzare calzature ortopediche personalizzate per pazienti con malformazioni ai piedi ai quali non basta indossare scarpe con solette speciali. Perché la scarpa s'adatti alla forma del piede bisogna riprendere il piede con lo scanner 3D "Easy foot scan" presso un'officina ortopedica o un negozio di scarpe che rileva i punti di carico nei formati 2 e 3D. Con l'aiuto del software dedicato, l'immagine 3D viene confrontata con un archivio composto da oltre mille modelli per scegliere il più adatto. Il peso dell'impronta serve a sviluppare la soletta personalizzata; modello, pelle e colore della scarpa vengono poi realizzati in base al gusto del cliente, scegliendo a catalogo.



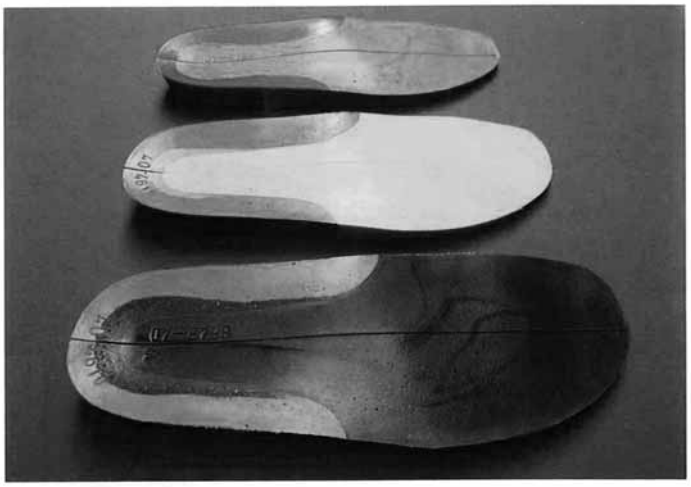


Disponibilità: *Presso tutti i punti vendita, su ordinazione*

Tutore

Contenimento del piede

Il tutore Optima post-Op Molliter è stato studiato da **Salvatelli** (0733.801060) per il contenimento del piede in situazione post-operatoria. Lavabile, disinfettabile e radiotrasparente, il tutore ha un inserto termoforabile e una tomaia imbottita e risponde alle esigenze operatorie di alluce valgo, dita a martello e interventi al tarso. Grazie alla deambulazione controllata, le fasi dinamiche dell'atterraggio e del distacco del piede sono vincolate da una rampa che ne controlla il movimento. L'irrigidimento interno della suola evita invece al piede di subire sollecitazioni e permette ai muscoli del polpaccio di continuare a lavorare, facilitando la circolazione arterio-venosa, limitando stasi indesiderate post-intervento e riducendo i tempi di guarigione. Optima post-Op può essere utilizzato anche per il trattamento delle lesioni diabetiche plantari, con l'inserimento del plantare componibile multistrato.



Materiali

Produzione cad-cam

L'azienda britannica A. Algeo (tel. +44.0.151.4481228) presenta a Lipsia per la prima volta la sua nuova collezione di materiali cad-cam, che consentono un risparmio di costi al produttore e un'ampia gamma d'innovazioni sul prodotto. Negli ultimi anni la tecnologia cad-cam è stata sempre più gradita nella produzione delle ortesi. Nel frattempo la tecnologia moderna, con l'utilizzo del computer, s'è rivelata un mezzo efficiente ed efficace per sviluppare e produrre ortesi su misura. L'azienda ha adattato la sua gamma di materiali alle esigenze della produzione cad-cam, che si differenziano da quelli utilizzati nella produzione tradizionale. Per questo motivo essa fornisce i suoi materiali in diverse dimensioni e densità, che sono più adatti per il tipo di produzione attuale. Algeos (A. Algeo Ltd) è stata fondata nel 1881 a Liverpool; nel corso degli anni è diventata fornitore principale di materiali e attrezzature ortopediche e podologiche in Gran Bretagna.

Fisiologiche

Camminare bene

Dal casual al business: i modelli fisiologici delle calzature della svizzera **Mbt** (tel. 0428.644198) in presentazione a Lipsia in maggio. La novità della collezione primavera-estate 2008 sarà Mbt Dry @ Cool-System, per una miglior circolazione dell'aria. Un'imbottitura interna a forma di griglia (3D Mesh) e una soletta speciale mantengono la scarpa fresca e asciutta. La "Masai barefoot technology" è un'invenzione dello svizzero ing. Karl Müller: la tecnologia brevettata a livello mondiale simula l'irregolarità naturale di terreni soffici come campi di riso coreani o savane dell'Africa orientale, anche se si cammina su un terreno duro. La struttura della soletta integra i vantaggi della camminata a piedi scalzi in una scarpa che protegge schiena e articolazioni, sollecitando i piccoli muscoli d'appoggio e tenuta presenti in tutto il corpo, di solito trascurati. La scarpa contribuisce così al benessere e alla salute dell'organismo. I dolori ad articolazioni e schiena sono ridotti, l'apparato motorio è rafforzato e sostenuto, si rassoda la muscolatura di gambe, pancia e glutei, è stimolato il metabolismo e migliorano andatura e postura. Basandosi sulla Mbt Technology le scarpe hanno sempre un nuovo design. I nuovi modelli Barabara e Tariki si distinguono per finezza strutturale degli orli a vista e cuciture del tallone. Il segmento casual è arricchito dai giovanili sandali da donna Staka in diversi colori. Nel '96 sono comparse sul mercato le prime scarpe Mbt. Oggi la *physiological footwear* è disponibile in oltre 20 Paesi e se ne vendono circa 1 milione di paia all'anno.

Di prossima distribuzione presso i punti vendita

Post-operatorie

Per scaricare l'avampiede

Podartis (tel. 0423.2931) propone calzature che scaricano l'avampiede con maggior stabilità e senza alterare la postura. Ideale nel decorso post-operatorio, la linea Wps comprende calzature con suola in talismo, contrafforte e spoiler stabilizzante; l'altezza della suola è di 34 mm. Teradiab è un modello per lo scarico delle pressioni dell'avampiede e/o mesopiede caratterizzato da suola rigida a barchetta, contrafforte stabilizzante e plantare Zero in taoismo di 8° (opzionale). La calzatura Teraheel, che scarica le pressioni al retropiede, è dotata di suola in equinismo, paracolpi del tallone amovibile e plantare di scarico in soft Pu.

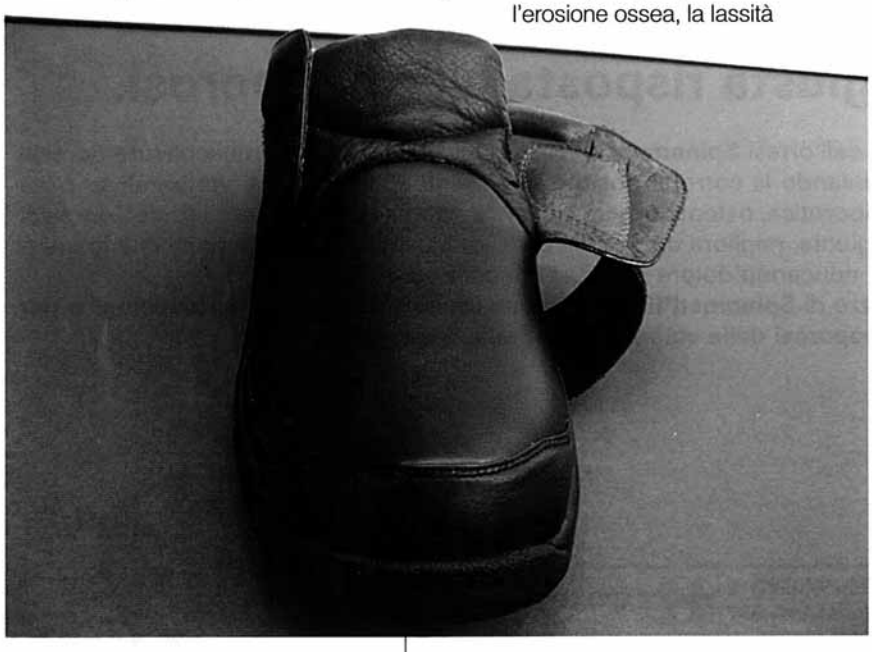
Disponibilità: *Palestrina, Frascati, Velletri e tramite gli altri punti vendita su ordinazione.*

Piede reumatoide

TRATTAMENTO ORTESICO

Nelle malattie reumatiche del piede, situazioni croniche infiammatorie che colpiscono le articolazioni, il trattamento ortesico ha un importante ruolo di supporto al trattamento farmacologico, chirurgico, riabilitativo e podologico

L'artrite reumatoide è una malattia cronica infiammatoria che colpisce le articolazioni, spesso con carattere evolutivo e distruttivo, ma che può interessare anche altri tessuti dell'organismo con coinvolgimento anche extra-articolare. Secondo stime, la percentuale d'individui colpiti da questa malattia cronica invalidante nel nostro Paese risulterebbe dello 0,7% per un totale di circa 410mila persone. I processi patologici dell'artrite reumatoide possono colpire il piede in una percentuale molto alta. Infatti, oltre il 90% dei pazienti con artrite reumatoide soffre di una qualche patologia ai piedi nel corso della loro malattia. Il meccanismo patogenetico fondamentale è del tutto simile a quello degli altri distretti corporei: il panno granulomatoso della membrana sinoviale cresce sopra la cartilagine, dentro le inserzioni dei legamenti e attorno ai tendini, invadendo e distruggendo ogni tessuto. Sopraggiungono, infine, l'erosione ossea, la lassità legamentosa e il disequilibrio tendineo con disorganizzazione e collasso articolare. Nel piede, tuttavia, intervengono anche altri fattori come lo stress della deambulazione e la predisposizione morfologica che, insieme, determinano il progressivo aggravarsi delle deformità con conseguente stravolgimento anatomico/funzionali che peggiora nel tempo.
L'interessamento del piede nell'artrite reumatoide è solitamente precoce. Possono essere coinvolte tutte le sue strutture articolari, tendinee e borsitiche Per quanto riguarda le manifestazioni articolari, sono interessate in prevalenza le articolazioni metatarso-falangee dalla V alla I, la sottoastragalica, la astragalo-scafoidea, la calcaneo-cuboidea, la Lisfranc (o tarso-metatarsale) e la tibio-tarsica. La patologia tendinea coinvolge invece tibiale posteriore, peronei e tibiale anteriore.
La borsa preachillea è interessata con maggior frequenza. Nel piede reumatoide è frequente, anche in forme precoci, una sindrome del tunnel tarsale, per gli stretti rapporti del nervo tibiale e dei suoi rami plantari con le guaine tendinee del tibiale posteriore e dei flessori delle dita (intrappolamento nervoso teno-vaginalitico).



Allacciatura spesso obbligata con sistema a velcro, per facilitare l'uso (anche le mani soffrono), e imbocco largo

Il trattamento ortesico

In tutte le malattie reumatiche calzature e plantari su misura rappresentano uno strumento efficace per migliorare decisamente il quadro generale della salute. Il loro corretto utilizzo permette di ridurre al minimo la presenza e l'evolversi di borsiti, callosità e dolori persistenti. Per contro, l'impiego di calzature non idonee, come quelle con punta stretta o tacco troppo alto, è tra i fattori scatenanti d'iperpressioni a carico di tutto il piede con conseguente esasperazione della patologia reumatica. Il trattamento ortesico è parte integrante

del concetto di "economia articolare", ovvero dell'autogestione del paziente nella prevenzione e cura dell'evoluzione della malattia, attraverso dispositivi, gesti e strategie quotidiane proficue. Trattamento che, per risultare efficace, deve scaturire dall'attenta e approfondita diagnosi e da una particolareggiata prescrizione-progetto. Elementi che al tecnico ortopedico offrono sicuramente un chiaro obbiettivo e, nei casi più fortunati, anche il miglior modo per perseguirlo.
Il trattamento ortesico mantiene comunque un ruolo di supporto al trattamento farmacologico, chirurgico, riabilitativo e podologico (gestiti dallo specialista reumatologo che coordina le diverse figure interessate) integrandosi a questi ultimi e mutando nelle varie fasi del trattamento e in base alle esigenze.
Qualsiasi ortesi per il piede (calzature, plantari o ortoplastiche) devono soggiacere ai concetti fondamentali della biomeccanica adattati alla situazione clinico-patologica di quel specifico paziente, tenendo in considerazione che quasi tutte le alterazioni a carico del piede sono legate allo squilibrio di funzionalità della prono-supinazione in eccesso o in difetto e/ o nella tempistica e che le malattie reumatoidi possono essere scatenanti di tale squilibrio o aggravanti dello stesso.

Due concetti di ortesizzazione

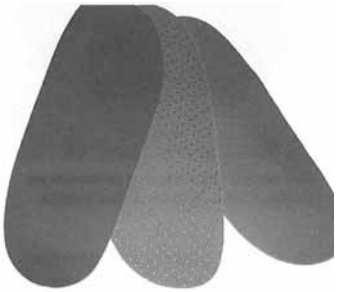
Primo passo verso il trattamento ortesico rimane comunque, nell'ottica dell'autogestione sopra citata, l'approvazione da parte del paziente del trattamento stesso. Approvazione anche dal punto di vista estetico, elemento spesso trascurato ma sovente causa di risultati fallimentari. In relazione alla condivisione da parte del paziente, si possono individuare 2 diversi concetti di ortesizzazione: a "protezione totale" e "di compromesso". Nel caso di ortesizzazione "a protezione totale", i plantari e/o le calzature e/o le ortoplastiche saranno perfettamente congrui alle richieste medico-specialistiche, alle esigenze tecniche e con nessun vincolo particolare dettato dall'estetica. Questo tipo di concetto garantisce buoni risultati e soddisfazione da parte del paziente che accetta di sacrificare una parte importante dell'estetica in cambio di comfort, praticità e una sensibile riduzione della sintomatologia dolorosa.
Quando l'ortesizzazione è invece "di compromesso", la realizzazione dell'ausilio è subordinata alle esigenze estetiche del paziente. Compromesso raggiungibile, comunque, a diversi livelli in base a innumerevoli variabili, come: tipo di malattia e suo grado, situazioni più o meno acute e, soprattutto, relazionali.
Anche in caso di compromesso, il trattamento ortesico che ne scaturirà avrà senza dubbio una sua valenza terapeutica e potrà in parte arginare i danni che potrebbe provocare l'impiego di calzature non idonee.
Premesso ciò, l'ortesizzazione del piede reumatico può essere suddivisa schematicamente in 4 segmenti: preventivo (il piede presenta delle piccole o medie problematiche biomeccaniche), primo trattamento (per

Qui sopra e in basso, calzature predisposte per plantari non specifiche per piede reumatoide

piedi e articolazioni sovrasegmentarie con gravi problematiche biomeccaniche), secondo trattamento (piede e articolazioni sovrasegmentarie con problematiche più accentuate con deformità strutturate e articolazione con gradi di mobilità limitata o assente), terzo trattamento (situazione totalmente compromessa con assoluta degenerazioni della struttura).

Segmento preventivo

Appartengono a questo segmento piedi in cui la malattia reumatoide non s'è manifestata apertamente con sintomatologie specifiche. Piedi che presentano piccole o medie problematiche biomeccaniche come, per esempio, una media sindrome pronatoria con leggero alluce valgo e lieve metatarsalgia. In questo caso, l'indicazione è per calzature con dimensioni adeguate per alloggiare il plantare e contenere comodamente il piede, evitando gli sfregamenti. Sono adeguate anche le calzature sportive purché non abbiano fondi in cuoio.
Alla calzatura può essere associata un'ortoplastica separadito per l'alluce.
Lo scopo dell'intervento ortesico è, in questo segmento, gestire e quindi riequilibrare la prono supinazione e di aumentare la superficie d'appoggio.
Per la realizzazione del plantare, dopo aver effettuato il calco secondo il concetto di "calco dinamico in neutra sotto astragalica con schiuma fenolica" (tecnica spiegata nell'articolo alle pagg. 16-20), si utilizzeranno i seguenti materiali: Eva per il corpo centrale, fibre di cellulosa (aghoterm, calorex), fibre di vetro



Esempio di plantari in Ppt, materiale slow memory (stress balance) e automodellante (plastazote medical lunarmed)

composite (sanfifer,Tflex) per il rinforzo/ scocca che diano caratteristiche di sostegno dinamico della volta, Ppt, slow memory (stress balance) o automodellanti per il rivestimento.

Segmento primo trattamento

Questa tipologia di trattamento ortesico è indicata per piedi e articolazioni sovrasegmentarie con gravi problematiche biomeccaniche, come nel caso di piede pronato di terzo grado, plastico con articolazioni libere, d'alluce valgo accentuato, di dita a grif non strutturate con associato medio ginocchio valgo.
Piedi e articolazioni sovrasegmentarie dove la malattia reumatoide ha compiuto un suo percorso degenerativo, ma le articolazioni (tibio-tarsica, sotto astragalica, mediotarsica e prima metatarso-falangea) mantengono ancora una discreta funzionalità. In questi pazienti la componente dolorosa e molto accentuata, per cui risulta di fondamentale importanza la scelta accurata dei materiali per la costruzione dei plantari: materiali shock-absorb, che vadano a ricostruire i pannicoli adiposi ammortizzanti della zona sottocapitata e calcaneare. Plantari la cui realizzazione sarà effettuata come nel caso del primo segmento e gestita in base alle caratteristiche anatomo-funzionali del

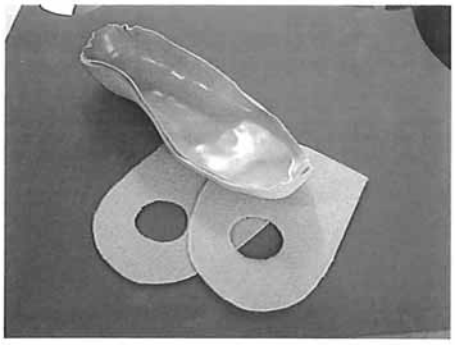
paziente. Le calzature dovranno essere: predisposte per plantari; leggere; con base (fondo o suola) larga e stabile; con barra di srotolamento semirigida che permetta ancora una leggera mobilizzazione dell'articolazione metatarso falangea e riduca l a flessoestensione della tibiotarsica, associando anche lo smusso al tacco per ridurre il braccio di leva; con tomaio con caratteristiche automodellanti; con puntale a filo forma che evita il conflitto con le dita a grif (a differenza dei puntali tradizionali che creano "l'effetto pistone" schiacciando la testa metatarsale verso il suolo e aumentando così di molto la metatarsalgia); forte semirigido, stabilizzante che non vada in conflitto con l'inserzione del tendine d'Achille; con allacciatura obbligata con sistema a velcro per facilitarne l'utilizzo; con imbocco largo. Anche in questo caso le ortoplastiche possono offrire il loro contributo, consentendo il posizionamento delle dita in atteggiamento d'estensione - se le articolazioni presentano una certa plasticità - riducendo gli sfregamenti e in parte le pressioni.

Segmento secondo trattamento

In questo caso, il tecnico ortopedico si troverà ad affrontare un piede e articolazioni sovrasegmentarie con problematiche più accentuate con deformità strutturate e articolazione con gradi di mobilità modesti o addirittura assenti. Di solito i pazienti lamentano notevoli dolenzie, nella zona sottocapitata metatarsale, in tutta la parte del comparto peri-astragalico e a carico della prima articolazione metarso-falangea (alluce rigido). Per quanto riguarda il plantare, realizzato come già per gli altri segmenti, dovrà essere caratterizzato da un'ammortizzazione calcaneare che in questa fase della patologia diventa ancora più importante per la completa mancanza dell'effetto ammortizzante della pronazione funzionale. In generale, per la calzatura valgono le stesse caratteristiche sopraccitate - così come per le ortoplastiche - fatto salvo per la barra di rotolamento, che dovrà essere rigida e con punto di srotolamanto (rotazione) adeguato all'articolazione più colpita.

Quarto segmento terzo trattamento

Per quest'ultimo segmento la situazione è totalmente compromessa con assoluta degenerazioni della struttura, spesso i piedi si presentano più larghi che lunghi, le dita sublussate e la loro altezza è quasi pari a quella del collo del piede, le teste metatarsali completamente sprotette e molto spesso notevolmente plantarflesse. A questo livello i pazienti riferiscono di dolori provocati addirittura dal contatto con le lenzuola. Sono di solito pazienti anziani con artrite reumatoide e che presentano tutti gli annessi alle articolazioni sovrasegmentarie, al rachide e alle mani. In questi casi la deambulazione è stentata e avviene in modo "palmipede", appoggiando completamente e contemporaneamente tutto il piede a terra. L'obbiettivo è alleviare i 2 aspetti principali che contraddistinguono questa fase: dolore diffuso e instabiltà. Per quanto riguarda il plantare la tecnica è la stessa, adeguata comunque alla situazione che il tecnico ortopedico si trova ad affrontare. Il plantare dovrà essere un "raccoglitore soffice" (la sensazione e l'idea di morbidezza sono aspetti fondamentali per questi pazienti), che accolga il piede con le sue "asperità". Le calzature dovranno essere della massima leggerezza, con un'allacciatura alta in grado di raccogliere il collo del piede con un buon margine di regolazione (per gestire gonfiori, diverse tipologie di calze ecc.), con una suola morbida, leggera e comprima l'inserzione del tendine d'Achille. Il tomaio, spesso, sulle dita non è tollerato anche se auto modellante. Lo stesso vale per le barre di srotolamento perché danno la sensazione al paziente di cadere in avanti. Per questi pazienti molte volte è necessario confezionare su misura ciabatte con punta aperta in modo che la calzatura non abbia alcun contatto con le dita.



Il plantare è creato curando l'ammortizzazione calcaneare, importante per la mancanza dell'effetto ammortizzante della pronazione

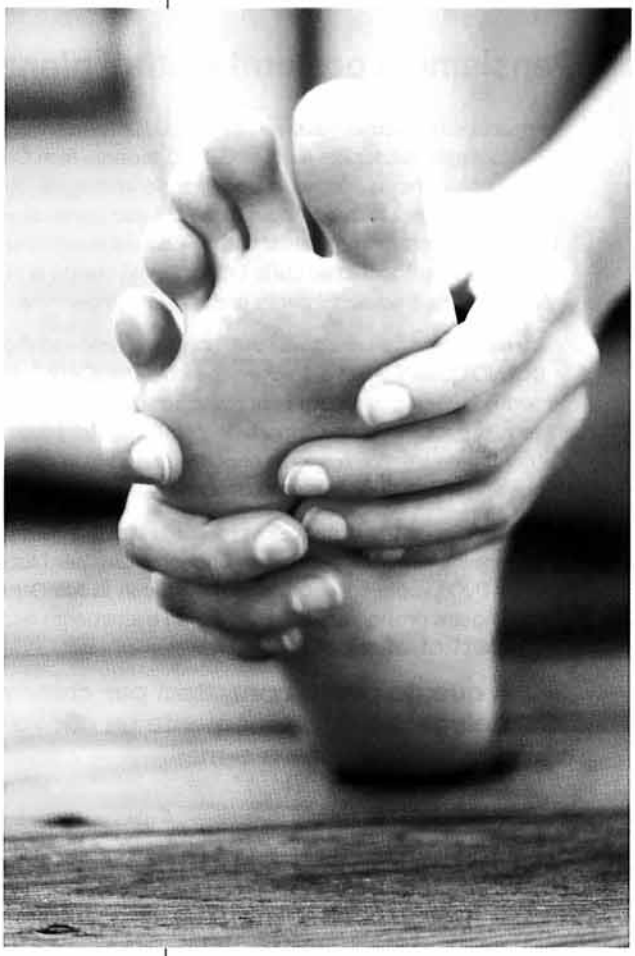
Attenzione alla base stretta: pronazione

Gestirla al meglio

PRONO-SUPINAZIONE

La tecnica di rilevazione del calco per plantari biomeccanici in neutra sotto astragalica con schiuma fenolica, permette di creare un calco con marcate caratteristiche dinamiche in orma statica e in tempi rapidi

Quasi tutte le alterazioni a carico del piede sono legate allo squilibrio di funzionalità della prono-supinazione in eccesso o in difetto e/o nella tempistica. Per la gestione della prono-supinazione la vera difficoltà che il tecnico ortopedico incontra è creare un calco che possieda delle assolute caratteristiche dinamiche in una forma statica. A questo proposito, la tecnica di rilevazione di calchi per plantari biomeccanici in neutra sotto-astragalica con schiuma fenolica può rappresentare un valido aiuto.



Alcune fasi della tecnica di rilevazione impronta con utilizzo di schiuma, (punto (1) e (2)) vanno applicate anche per il rilievo del grafico del piede.

La tecnica di Root

La tecnica in questione è basata sulla teoria della cosiddetta "neutra sotto-astragalica". Questa teoria - concepita da Root già negli anni Settanta - parte dal concetto della *neutral position*, che identifica l'ottimale funzionalità del complesso periastragalico rispetto alla totalità del movimento dell'articolazione sotto-astragalica, ripartendo il rapporto d'inversione-eversione: 2/3 inversione e 1/3 eversione.
La tecnica di Root così precisa e codificata presenta, però, alcuni inconvenienti: per esempio, la sua realizzazione è lunga e articolata e richiede un assistente. Le dimensioni del calco non sono reali, soprattutto nei piedi carnosi in quanto l'impronta è presa fuori carico. Inoltre è necessario un notevole lavoro di preparazione e stilizzazione del positivo, correndo il rischio di modificarlo in maniera non ottimale. Non da ultimo, non è possibile cambrare il calco rispetto alla portata del tacco della calzatura.

Due concetti importanti

Per spiegare questa tecnica è importante focalizzare l'attenzione su due concetti: quello della "catena cinetica chiusa" e quello della "catena

Si fa appoggiare il piede sulla schiuma fenolica posizionandolo in posizione di neutra

cinetica aperta". Nella "catena cinetica chiusa" il piede è vincolato al suolo e in carico: questa situazione determina la non gestione da parte dell'operatore delle articolazioni bloccate a terra sotto il vincolo del carico. Ciò vale tanto per le articolazioni del piede quanto per quelle sovrasegmentarie. Nella "catena cinetica aperta" il piede non è vincolato al suolo e quindi è in scarico. Questa situazione, invece, permette all'operatore di posizionare le articolazioni.

Ruotando il piede in senso orario (eversione) s'induce il movimento triplanare di pronazione e in senso antiorario (inversione) il movimento triplanare di supinazione. Si ritrova così la posizione neutra in precedenza stimata

Il paziente è posizionato in una sedia (posizione sicura e rilassante) possibilmente con un'altezza tale che metta gli angoli coscia-gamba-piede a circa 90°

Come procedere

Ciò premesso, la tecnica del calco per plantare biomeccanico con utilizzo di schiuma fenolica prevede che il paziente venga fatto sedere (1) su una sedia in posizione sicura e rilassata, possibilmente con un'altezza che consenta di avere gli angoli coscia-gamba-piede a 90° circa. Nel caso di piede destro, la mano sinistra dell'operatore dovrà afferrare il collo del piede, con il pollice appoggiato sulla testa dell'astragalo/"tesra" scafoide e l'indice appoggiato sul seno del tarso. Ruotando il piede in senso orario (eversione), si provocherà il movimento triplanare di pronazione e, in senso antiorario (inversione), s'indurrà invece il movimento triplanare di supinazione. In questo modo sarà possibile ritrovare la posizione neutra stimata in precedenza. A questo punto il tecnico ortopedico farà appoggiare il piede del paziente sopra la schiuma fenolica, lo collocherà nella sua posizione di neutra e creerà una pressione con l'eminenza tena e ipotena della mano sinistra e, allo stesso tempo, sul ginocchio (faccia femorale). Con la mano destra eserciterà invece una pressione verso il basso, facendo così sprofondare il piede sul fenolo. Con (2) questa azione viene così a crearsi una situazione definita di catena cinetica "semi-chiusa": l'azione meccanica dorsiflettente esercitata dal fenolo - che via via collassa tenendo bloccata l'articolazione sotto-astragalica - determina il blocco delle articolazioni mediotarsiche, ottenendo in tal modo il calco nella posizione di neutra sotto-astragalica. Il tecnico ortopedico, in questa fase, dovrà aver cura e sensibilità di terminare la pressione esercitata sul collo-avampiede non appena la prima parte dell'avampiede stesso arrivi a fine corsa (nel caso di un varo strutturato di avampiede, la prima salienza ossea ad appoggiarsi al suolo sarà la testa del quinto metatarso). Per quanto riguarda la cambratura (portata di tacco), questa potrà essere gestita attraverso il livello di affondamento del calcagno sul fenolo rispetto a quello dell'avampiede. Per esempio, in una schiuma fenolica da 5 cm d'altezza, si farà sprofondare l'avampiede a fine corsa e il calcagno di 3 cm, in modo da cambrare il calco a 2 cm. Il livello di cambratura influirà sicuramente sulla forma del calco soprattutto della volta longitudinale mediale.

Conclusioni

L'utilizzo della tecnica del calco per plantare biomeccanico con impiego della schiuma fenolica permette l'ottimizzazione della seconda fase fondamentale della costruzione di un plantare biomeccanico: la stilizzazione del positivo. Esso, infatti, consente di lavorare il positivo, che possiede una forma già ottimalizzata poiché riduce al minimo il lavoro di stilizzazione che potrebbe rilevarsi fuorviante e comunque in totale balia della soggettività dell'operatore.

TECNICA DI ROOT. I VANTAGGI IN SINTESI

⇒ La sua realizzazione è molto veloce
⇒ Dimensioni del calco sono reali grazie alla situazione di semi-carico
⇒ I tempi di preparazione-stilizzazione del positivo sono notevolmente ridotti (piccoli interventi mirati e codificati)
⇒ Possibilità di cambrare il calco rispetto alla portata del tacco della calzatura.

Neuroartropati di CHARCOT

Il piede diabetico è una tra le principali complicanze croniche del diabete mellito, e colpisce circa il 15 per cento dei diabetici, durante il corso della malattia. Il problema *piede* rappresenta la causa più frequente di amputazione degli arti inferiori nei paesi industrializzati, ed è una fra le più frequenti cause di ospedalizzazione di un paziente diabetico, costituendo così il maggior generatore di costi assistenziali diretti ed indiretti legati alla malattia.

La patogenesi del piede diabetico è multifattoriale, concorrendo al suo sviluppo la neuropatia e la vasculopatia degli arti inferiori, a loro volta complicanze croniche del diabete.

La neuroartropatia di Charcot rappresenta una tra le più severe ed invalidanti complicanze della neuropatia diabetica. Quando la NAC si accompagna ad una lesione ulcerativa cronica complicata dall'infezione, il rischio di amputazione diventa elevatissimo. La diagnosi precoce del processo osteodistruttivo è la chiave per poter instaurare un trattamento conservativo immediato che sia in grado di ridurre l'evoluzione del processo distruttivo dell'osso verso le gravi deformità dell'osso stesso e del piede, che caratterizzano la fase di cronicità di questa patologia.

I dati epidemiologici disponibili in letteratura sono estremamente scarsi e discordanti e confermano quanto questa patologia sia poco conosciuta e poco studiata. La prevalenza delle complicanze neuroatropatiche è compresa tra 0,08 e 7,55% con un interessamento bilaterale tra il 9 e il 35%.

L'età media di insorgenza della NAC è di 57 anni, con la prevalenza massima tra la quinta e sesta decade di vita. La maggioranza dei pazienti presentano una durata della malattia tra i 15 e i 20 anni, con scarso controllo glicometabolico e con una grave neuropatia sensitivo-motoria.

Sebbene sembrino essere numerosi i fattori che contribuiscono all'insorgenza dei quadri di distruzione ossea ed articolare, due teorie spiegherebbero la patogenesi della neuroartropatia di Charcot.

La teoria neurotraumatica attribuisce la distruzione ossea ai traumi meccanici ripetuti durante il mantenimento della stazione eretta e durante la deambulazione. Tali traumi interessano un piede insensibile che ha perso ogni meccanismo di protezione. L'altra è quella neurovascolare, in cui la distruzione ossea è secondaria alla componente autonomica della neuropatia diabetica, responsabile della perdita del controllo vasomotorio che si accompagna ad un aumentato flusso sanguigno all'osso, all'apertura di shunt artero-venosi ed alla vasodilatazione periferica.

La fase acuta si manifesta clinicamente con lieve dolore al piede, accompagnato da segni di infiammazione quali una tumefazione calda ed arrossata che può interessare parti diverse del piede. Dal punto di vista ematologico, il numero dei globuli bianchi generalmente è normale, mentre vi può essere un'elevazione degli indici di flogosi. Lo studio radiologico, invece, può risultare anche negativo. La terapia, in questo caso, consiste nell'uso di antinfiammatori senza alcun risultato sul piano clinico. Il controllo radiografico a distanza, però, può mostrare la presenza di fratture; clinicamente potrebbero essere presenti lesioni ulcerative situate in diverse zone della superficie plantare a causa della deformità ossea secondaria ai traumi da cammino ripetuti.

La fase cronica della NAC è caratterizzata, invece, dalla remissione dei segni di flogosi locale, dalla normalizzazione della temperatura cutanea e dalle deformità osteoarticolari residue con conseguente instabilità più o meno severa del piede. L'evoluzione della fase acuta verso la fase delle deformità e delle instabilità articolari può essere strettamente correlata al trattamento applicato durante tutto il periodo della fase acuta della malattia. E' importante quindi instaurare il più precocemente possibile un trattamento conservativo che permetta di fermare il processo fratturativo ed osteodistruttivo, conservando il più possibile l'integrità anatomo-funzionale del piede.

La diagnosi precoce seguita da un corretto trattamento instaurato il più presto possibile, rappresenta l'unico strumento in grado di fermare o rallentare il processo osteodistruttivo caratteristico della fase acuta del NAC. L'unico trattamento da applicare in questo caso è l'immobilizzazione dell'arto interessato con uno stivaletto rigido in gesso o in fibra di vetro per un periodo non inferiore a 90 giorni; quando è interessata l'articolazione della caviglia o il calcagno, il tempo di immobilizzazione può raggiungere anche 180 giorni prima che si ottenga la risoluzione della fase acuta.

Purtroppo alcuni pazienti non sono in grado di sopportare questo trattamento per periodi lunghi a causa di problemi di deambulazione secondari alla neuropatia (alterazione dell'equilibrio) o per gravi deficit del visus che rendono l'impiego dello stivaletto rigido pericoloso per il rischio di cadute accidentali con conseguenti gravi traumi e relative fratture. Durante tutto il periodo di trattamento deve essere controllato anche il piede controlaterale che può essere a rischio di insorgenza di un quadro acuto di Charcot, probabilmente secondario al carico cui il piede viene sottoposto durante la deambulazione.

Alcuni autori raccomandano l'immobilizzazione preventiva dell'arto controlaterale per tutto il periodo di trattamento ma, in realtà, questa risulta difficile da applicare, poiché impone una grave limitazione negli atti di vita quotidiana. In alcuni centri vengono consigliate ai pazienti calzature protettive con suola rigida a dondolo e contrafforti di supporto della caviglia nella quale viene alloggiato un plantare su calco per il riequilibrio delle pressioni plantari. Viene inoltre effettuato un controllo periodico dei piedi durante tutto il periodo di trattamento.

L'educazione in questi casi è importantissima e consente di coinvolgere attivamente il paziente nella gestione della propria condizione, trasformandolo in alleato prezioso e nel miglior interprete delle proprie necessità. L'educazione, inoltre, dovrebbe far parte del programma terapeutico per qualsiasi paziente con problemi più o meno gravi agli arti inferiori, e dovrebbe essere impartita da personale appositamente qualificato: medico, podologo, infermiere.

Ortesi evolutive e confronto BAROPODOMETRICO prima e dopo ortesizzazione

Sulla base di anni di ricerca e di studio sono giunto alla conclusione che non esiste un'ortesi plantare di tipo biomeccanico che possa considerarsi "definitiva". Le esperienze fatte hanno indicato che, dopo un periodo iniziale di benessere, diversi pazienti sottoposti a valutazione biomeccanica e in seguito ortesizzati, hanno riferito un disagio che andava man mano aumentando. In effetti, ulteriori verifiche ed esami di controllo rivelavano condizioni posturali e biomeccaniche modificate rispetto alla prima valutazione, al punto tale che si è resa necessaria una nuova progettazione ortesica che nella maggior parte dei casi è stata meno incisiva della precedente. Molto spesso ho assistito a episodi di normalizzazione tali che hanno reso superfluo l'utilizzo dell'ortesi dopo un primo periodo.
Questa evoluzione continua delle condizioni posturali e biomeccaniche richiedono dunque una riprogrammazione ortesica. Di conseguenza è necessario utilizzare materiali e metodi che possano in qualche modo agevolare questo lavoro.
Nasce dunque l'esigenza di progettare e realizzare ortesi di tipo "evolutivo", ovvero modificabili. Questo oggi può essere possibile grazie ai materiali che abbiamo a disposizione, quasi tutti termoformabili e biocompatibili, in grado di farci modificare in modo graduale l'incidenza dell'ortesi senza doverne creare delle nuove.
Qui di seguito alcune esperienze:
Il primo caso è quello di un calciatore professionista (serie A) con trauma distorsivo alla caviglia precedentemente trattato presso una struttura specialistica per la riabilitazione con il seguente programma:

Prima fase:
durata circa 10 giorni, protezione dell'articolazione con un tutore, associazione ghiaccio e terapie fisiche per minimizzare il quadro infiammatorio e l'emorragia.

Seconda fase:
ripristino della flessione dorsale e plantare, utilizzando la piscina con l'acqua alta e le tavolette instabili per il recupero delle capacità di reazione agli insulti esterni, ancora più importanti in un'articolazione come la caviglia.
Progressivo aumento dell'intensità degli esercizi e del carico.

Terza fase:
recupero della deambulazione corretta e dell'articolazione: oltre alle classiche mobilizzazioni effettuate dal riabilitatore, intervento del chiropratico per la risoluzione di blocchi articolari.

Quarta fase:
recupero della forza muscolare ricercando un buon equilibrio fra i muscoli mediali e laterali della caviglia, per restituire la parte dinamica della stabilità; lavoro propriocettivo con percorsi sempre più complessi e con balzi sul tappeto elastico.

Quinta fase:
recupero della coordinazione e della destrezza presenti prima del trauma

Dopo avere effettuato questo programma il paziente non è ancora in grado di riprendere l'attività sportiva: alla visita riferisce dolore al fianco sinistro e un leggero fastidio in corrispondenza di MTT2 al piede dello stesso lato.
Alla visita obiettiva la situazione era la seguente:
extrarotazione della rotula sinistra (fig. 1), migrazione del primo dito in valgismo (fig. 2).
L'esame baropodometrico in dinamica dell'integrale pressione/tempo rivela instabilità della caviglia sinistra, con una pronazione più marcata dello stesso pie-

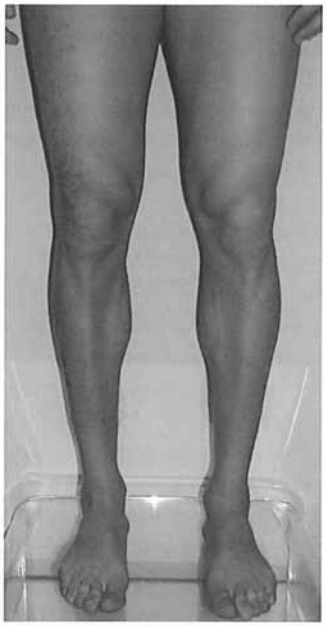
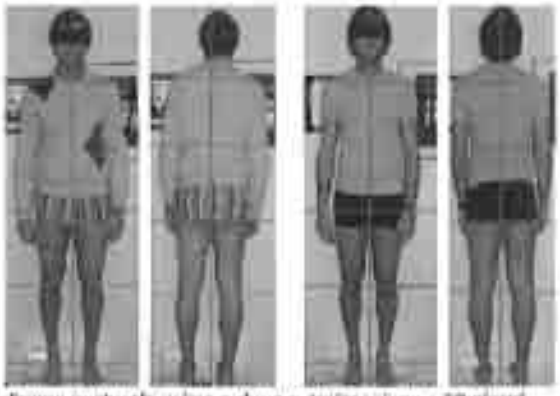


Fig. 1

Fig. 2



Esame posturale prima e dopo ortesizzazione a 30 giorni

de e con conseguente insufficienza del primo raggio (fig. 3).

Fig. 3 – integrale pressione/tempo prima dell'ortesizzazione

Lo studio dell'integrale pressione/tempo, ovvero il risultato della somma delle variazioni di pressione in funzione del tempo durante lo svolgimento del passo, consente di valutare l'equilibrio dinamico del paziente che per essere raggiunto deve presentare un integrale pressione/tempo identico tra tallone ed avampiede.

La progettazione ortesica ha richiesto la realizzazione di un dispositivo (fig. 4) di tipo biomeccanico con stabilizzazione del retropiede, riduzione della pronazione e del carico sull'articolazione della I metatarso-falangea. L'azione di tale ortesi vuole essere di tipo compensativo.

La presa d'impronta è ripresa su calco diretto con benda gessata e tecnica *casting di Root*, con il paziente seduto in assenza di carico ponendo la sottoastragalica in neutra.

I materiali utilizzati sono tutti termoformabili e nello specifico è stato usato un tessuto di resina poliestere a base tessile da 3,8 mm rivestito da polimero eurtanico (elastomero di poliuretano + elastomero poliammidico grammi/mq 190).

I materiali sono tutti biocompatibili.

Le dimensioni contenute e la leggerezza dei materiali accompagnata dalla resistenza ai carichi di lavoro conferiscono a queste ortesi caratteristiche atte ad essere utilizzate nelle attività sportive.

Fig. 4

L'esame baropodometrico in dinamica dell'integrale pressione/tempo dopo 50 giorni (fig. 5) riferisce una normalizzazione nel momento della propulsione del piede sinistro.

A questo punto l'ortesi è stata riprogettata e realizzata con uno strato di tessuto di resina poliestere a base tessile da 1,9 mm; uno strato di eva da 3 mm rivestito da polimero eurtanico (elastomero di poliuretano + elastomero poliammidico grammi/mq 190, fig. 6)

Fig. 5 – integrale pressione/tempo a 50 giorni

Fig. 6

Anche il secondo caso riguarda un calciatore professionista che milita nella massima serie, già sottoposto a intervento chirurgico per *sindrome di Hagland* nel gennaio del 2005 a sinistra e nel giugno dello stesso anno a destra.

All'esame obiettivo il paziente rivela blocco della caviglia destra, un'ipometria degli arti inferiori (fig. 7), varismo della tibia destra (fig. 8), intrarotazione della coxo-femorale ruotata rispetto al controlaterale.

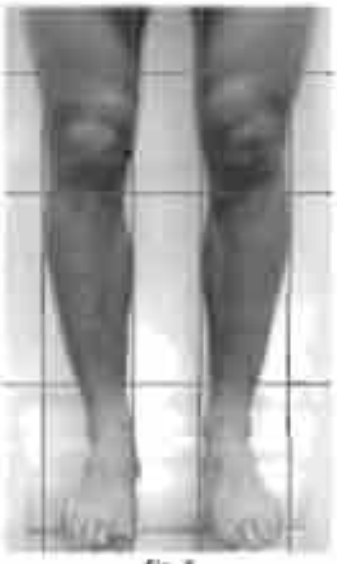


Fig. 7

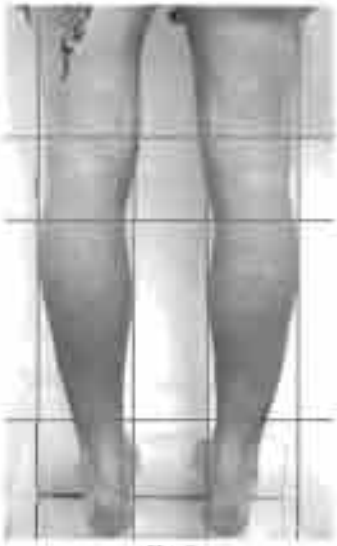


Fig. 8

Inoltre il paziente riferisce dolore in corrispondenza del quadricipite della gamba destra.

L'esame baropodometrico in statica riferisce un importante spostamento del baricentro verso la parte destra (fig. 9); l'analisi dell'integrale pressione/tempo in dinamica rivela che i due piedi hanno movimenti opposti, ovvero il piede destro tende a supinare e il controlaterale tende a pronare (fig. 10).

Fig. 9 – analisi del 12/04/2006

Fig. 10 – analisi del 12/04/2006

Anche in questo caso la progettazione ortesica ha richiesto la realizzazione di un dispositivo (fig. 11) di tipo biomeccanico per ridurre la supinazione a destra e compensare l'eccessiva pronazione del controlaterale.

Per la presa d'impronta ancora una volta caso è stata scelta la tecnica *casting di Root*.

La prima valutazione effettuata a due settimane dall'ortesizzazione mostra che al-

Fig. 11

Fig. 12 – Confronto con e senza ortesi

l'esame baropodometrico (fig. 13a e 13b) c'è stata una progressiva normalizzazione del piede destro, dunque la decisione di ridurre l'azione ortesica (fig.14 l'ortesi modificata).

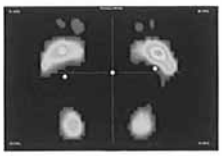


Fig 13a – analisi del 02/05/2006

Fig 13a – analisi del 02/05/2006

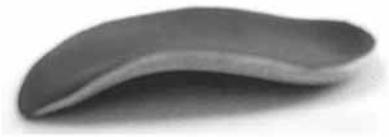


Fig 14

Conclusioni

E' ormai pensiero comune quello di affrontare le problematiche biomeccaniche insieme agli specialisti della riabilitazione (es. fisioterapisti) e infatti i risultati che si possono ottenere con un lavoro di team sono certamente più rapidi e significativi rispetto a quelli raggiunti dai singoli terapisti. Va inoltre ricordato che a causa della rapida evoluzione di questi casi, la terapia ortesica dovrà quasi certamente essere modificata e riadattata alle nuove esigenze.

Credo che dovremmo cominciare a metabolizzare il concetto di *ortesi evolutive* ed introdurre nei nostri dibattiti possibili ipotesi di protocollo di trattamento che facilitino l'approccio e la gestione di queste situazioni straordinariamente dinamiche e flessibili.

Diabete - Progetti riabilitativi e soluzioni

Tutori - Calzature protettive - Terapeutiche per piede diabetico

Descrizione: Tutore OPTIMA da primo intervento **per il trattamento di lesioni diabetiche plantari**. La struttura del gambale diminuisce la pressione esercitata sul piede e attraverso il raggio della suola avviene il controllo della deambulazione:

Fase 1: Curvatura per un contatto privo di urti da impatto. La rotazione del tarso viene controllata dal raggio della suola posteriore fino alla linea Chopart.

Fase 2: Dalla linea Chopart fino all'articolazione metatarsale il raggio si attenua per permettere al piede di proiettarsi accompagnato fino ai metatarsi.

Fase 3:

Dall'articolazione metatarso - falangea il raggio della suola aumenta ed evita la flessione dell'articolazione metatarso falangea.

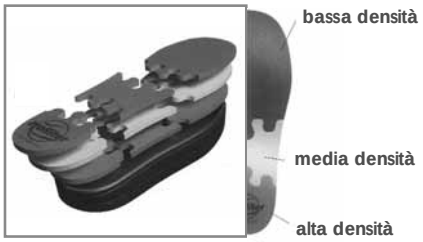
Fase 4:

La rampa aumenta la curvatura permettendo al piede di staccarsi senza creare pressioni e flessioni su teste metatarsali e articolazioni delle falangi.

Prescrizione : Tutore gamba-piede con componenti predisposti adattati sul paziente riconducibile per caratteristiche tecniche a : **06.12.06.033** con plantare prefabbricato **06.12.03.006**

PLANTARE COMPONIBILE INSERITO NEL TUTORE OPTIMA:

Descrizione: Nel piede di persone affette da diabete, possono insorgere deformazioni a carico dei punti di appoggio su cui gravano i maggiori carichi pressori. Una concomitante neuropatia periferica contribuirà alla formazione di una lesione ulcerosa **(foto1a)**. Grazie all'inserto plantare, studiato per decomprimere le parti a rischio, si potranno ottenere zone di decompressione personalizzata. Dopo aver preso l'impronta della lesione sul plantare si potrà effettuare uno scarico **(foto 1b)**. Il plantare forato andrà quindi inserito nel segmento intermedio. Così facendo, i materiali a contatto con la parte plantare rimarranno integri, non ci saranno dannose frizioni sulla lesione, e si otterrà un azzeramento armonico della pressione in corrispondenza delle zone ulcerate **(foto 2)**.



(foto1a)

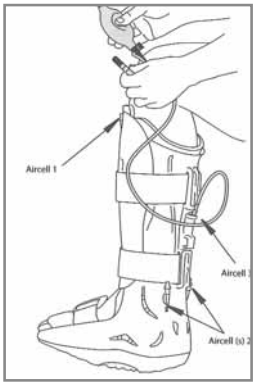
(foto1b)

(foto 2)

TUTORE DJO "WALKER AIRCAST" PER IL TRATTAMENTO DI LESIONI DIABETICHE PLANTARI

Descrizione:

Il sistema **Diabetic Walker** fornisce una compressione prematica, pulsante e graduata tramite quattro celle d'aria gonfiabili stimolando una rapida guarigione. Il sostegno pneumatico massimizza lo scarico plantare, regola lo stress da taglio, controlla l'edema fornendo protezione al piede nel trattamento di ulcere neuropatiche e lesioni del tessuto molle.



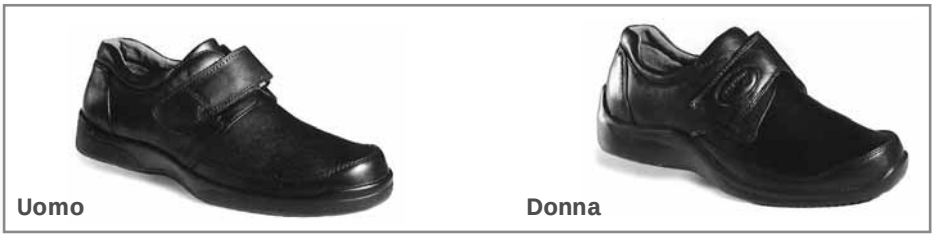
TUTORI E CALZATURE DIABETICHE TERAPEUTICHE: **Descrizione:** Tutore per lo scarico delle ulcere del calcagno

Doppia chiusura medio-tarsica
Paracolpi del tallone, amovibile
Plantare di scarico in soft PU personalizzabile
Suola di scarico al calcagno. Spoiler di protezione
Rinforzi lateromediale stabilizzanti

Descrizione: Scarpa per lo scarico delle ulcere al mesopiede ed avampiede.

Descrizione: Tutore di stabilizzazione per immobilizzazione dell'articolazione metatarso-falangea con conseguente riduzione delle pressioni plantari.

Descrizione: Calzature **protettive e preventive** per cuti fragili automodellanti con plantare personalizzato per riequilibrio delle pressioni.



Codici ISO

Calzature di serie dal n. 36 al n. 38:	**06.33.03.015 x 1 /** dal n. 39 al n. 42: **06.33.03.018 x 1/** dal n. 43 al n. 46: **06.33.03.021 x 1**
Fodera in materiale morbido	**06.33.06.109 x 2**
Fondi a zeppa	**06.33.06.202 x 2**
Plantari su calco	**06.12.03.045 x 2**
Rivestimento in pelle	**06.12.03.103 x 2**

Descrizione: Calzature **terapeutiche** con suola rigida a barchetta per ridurre i picchi di pressione immobilizzando la metatarso-falangea ed extraprofonda e automodellante per alloggiare deformità ed inserire plantari per scarico totale delle ulcere.

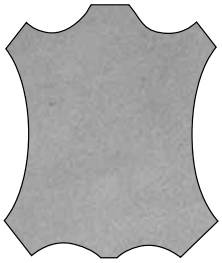
Codici ISO

Calzature di serie dal n. 36 al n. 38:	**06.33.03.015 x 1 /** dal n. 39 al n. 42: **06.33.03.018 x 1/** dal n. 43 al n. 46: **06.33.03.021 x 1**
Fodera in materiale morbido	**06.33.06.109 x 2**
Molle rigide intersuola	**06.33.06.145 x 2**
Fondi a zeppa	**06.33.06.202 x 2**
Plantari su calco	**06.12.03.045 x 2**
Rivestimento in pelle	**06.12.03.103 x 2**

Materiali di rivestimento consigliati.

In caso di rivestimentI diversi da quelli indicati, argomentare la motivazione.

Mod. Kramer in veolene



Microfibra colore grigio chiaro
(Rivestimento parte inferiore)

Mod. "a volta" in veolene

Microfibra colore rosso
(Rivestimento parte inferiore)

Mod. "1 / 4 di sfera"

Veolene eva colore grigio-giallo
(Rivestimento parte superiore)

Mod. "a volta" in sughero

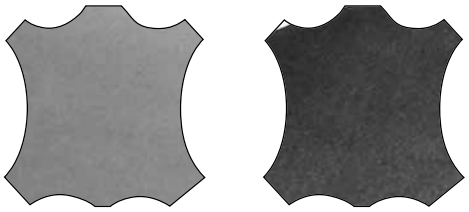
Mod. "a volta" in cuoio

Veolene colore marrone
(Rivestimento parte superiore)

55

Mod. "a volta" soft memory

Mod. "a volta" in veolene, pediflex, plastozote



Microfibra colore grigio/marrone
(Rivestimento parte superiore)

Mod. "a volta"
- Plantari in veolene, base rigida, inserto in Airlastic per scarico calcaneare centrale e fascite (Uomo-Donna)

- Plantari in veolene, base rigida, con appoggio a barra e conca talloniera, copertura in AIRLASTIC (Uomo-Donna)

Mod. "a volta" in veolene e pediflex

Mod. "a volta" soft memory

Microfibra colore grigio scuro
(Rivestimento parte superiore)

Mod. "a volta"
Plantari in veolene, base rigida, inserto in Airlastic per scarico calcaneare centrale e fascite (Uomo-Donna)

Plantari in veolene, base rigida, con appoggio a barra e conca talloniera, copertura in AIRLASTIC (Uomo-Donna)

MODALITA' DI EROGAZIONE

T.O. Francesco Mattogno

Chi è il tecnico ortopedico?

Il tecnico ortopedico è un operatore sanitario che in possesso di un diploma universitario, su prescrizione medica e successivo collaudo, progetta, costruisce e/o adatta e applica la fornitura di protesi, ortesi e ausili, correttivi e di sostegno dell'apparato locomotore, di natura funzionale ed estetica, di tipo meccanico o che utilizzano l'energia esterna o energia mista (corporea ed esterna), mediante rilevamento diretto sul paziente di misure e modelli.

- Addestra il disabile all'uso delle protesi e delle ortesi applicate;
- Collabora con altre figure professionali al trattamento multidisciplinare previsto nel piano di riabilitazione;
- E' responsabile dell'organizzazione, pianificazione e qualità degli atti professionali svolti nell'ambito delle proprie mansioni.

Le protesi
sono dispositivi applicate al corpo umano che sostituiscono totalmente o parzialmente parti del corpo mancanti, recuperando la funzionalità che esse normalmente avrebbero.

Le ortesi
sono dispositivi che aumentano, migliorano o controllano la funzionalità di parti del corpo presenti ma compromesse, recuperandole alla normale funzionalità.
Tra ortesi e ausili il confine non è spesso ben definito: mentre ad esempio un dispositivo ortopedico per arti è una classica ortesi, uno split per afferrare gli oggetti con le mani è visto normalmente come ausilio.

L'ausilio
è gestito completamente dalla persona disabile al di fuori dell'ambiente clinico e riabilitativo. In fase di scelta, adattamento e orientamento all'uso può e dovrebbe esserci l'intervento di operatori specializzati, ma la sua gestione quotidiana, la scelta se, dove e come utilizzarlo è effettuata dalla persona a seconda dell'attività che si propone volta per volta.

Una protesi, un ortesi o ancor più uno strumento per terapia richiedono un intervento specialistico e rappresentano uno **STRUMENTO IN MANO ALL'OPERATORE PER CONDURRE L'INTERVENTO RIABILITATIVO.**

D.M. 27 Agosto 1999 n. 332

REGOLAMENTO RECANTE NORME PER LE PRESTAZIONI DI ASSISTENZA PROTESICA EROGABILI NELL'AMBITO DEL S.S.N.

E' l'elenco delle Protesi, delle Ortesi e degli Ausili Tecnici erogabili dal Servizio Sanitario Nazionale, diretti al recupero funzionale e sociale di pazienti affetti da minorazioni fisiche, psichiche e sensoriali, dipendenti da qualunque causa.

Il Regolamento comprende e descrive tutti i dispositivi ritenuti erogabili dal Ministero della Sanità e ad ognuno di questi corrisponde un CODICE ISO.

E' suddiviso in:

ALLEGATO 1 → **ELENCO 1**
ELENCO 2
ELENCO 3

ALLEGATO 2 → **DISPOSIZIONI CONCERNENTI:**
-TEMPI DI RINNOVO
-TERMINI DI CONSEGNA
-FORNITURA E TERMINI DI GARANZIA DEI DISPOSITIVI

ELENCO 1

Contiene i dispositivi (Protesi e Ortesi) costruiti su misura e quelli di serie la cui applicazione richiede modifiche eseguite da un Tecnico Ortopedico abilitato, prescritte da un medico specialista ed un successivo collaudo da parte dello stesso.
Tali dispositivi sono destinati esclusivamente al paziente cui sono prescritti.
Sono ceduti in proprietà all'assistito.

ORTESI E PROTESI

- AUSILI PER LA TERAPIA DELL'ERNIA
- ORTESI SPINALI
  Busti in stoffa, Crociere, MZ, 3 Punti, Lionese, Boston, Cheneau, Milwakee, Collari, Minerve, ecc.
- APPARECCHI ORTOPEDICI PER ARTO SUPERIORE
- APPARECCHI ORTOPEDICI PER ARTO INFERIORE
  Plantari, Docce, Tutori

- PROTESI ARTO SUPERIORE E INFERIORE
- CALZATURE ORTOPEDICHE PREDISPOSTE
- CALZATURE SU MISURA

AUSILI PER LA MOBILITA' E LA POSIZIONE SEDUTA

- STABILIZZATORI
- TRICICLI
- CARROZZINE PIEGHEVOLI AD AUTOSPINTA
- CARROZZINE PIEGHEVOLI AD AUTOSPINTA SUPERLEGGERE
- CARROZZINE ELETTRICHE
- PASSEGGINI - SEGGIOLONI (PERSONALIZZABILI)
- SISTEMI DI POSTURA

ELENCO 2

Contiene i dispositivi (Ausili Tecnici) di serie la cui applicazione non richiede l'intervento del Tecnico Ortopedico.
Tali dispositivi sono ceduti in proprietà all'assistito.

AUSILI TECNICI DI SERIE
SI SUDDIVIDONO:

- AUSILI PER LA PROTEZIONE E LA CURA PERSONALE
  - Ausili per evacuazione, per stomia, per la raccolta dell'urina, cateteri esterni e vescicali, ausili assorbenti l'urina, ausili per la prevenzione e trattamento delle lesioni cutanee

- AUSILI PER LA MOBILITA' PERSONALE
  - Stampelle, tripodi, quadripodi, deambulatori, biciclette, poltrone, sedie da comodo, motocarrozzine

- PASSEGGINI E SEGGIOLONI (Standard)

- SOLLEVATORI

- AUSILI ANTIDECUBITO
  - cuscini, materassi

- LETTI ORTOPEDICI

- VESTITI E CALZATURE
  - guanti per mano protesica, calze per paraplegico, scarpe di rivestimento a protesi, coprimonconi

- PROTESI MAMMARIE

- COMUNICATORE SIMBOLICO

ELENCO 3

Contiene gli apparecchi acquistati direttamente dalle Aziende Unità Sanitarie Locali ed assegnati in uso gratuito:

- MONTASCALE
- RESPIRATORI
- VENTILATORI POLMONARI
- NEBULIZZATORI
- APPARECCHI ALIMENTATORI

I contratti stipulati con i fornitori dei suddetti apparecchi prevedono la manutenzione e la tempestiva riparazione per tutto il periodo di assegnazione in uso all'assistito.
(Dispositivi di proprietà della ASL)

RICONDUCIBILITA'

(Art. 1 comma 5 del D.M. 27 Agosto 1999)
Qualora l'Assistito scelga un tipo di dispositivo non incluso nel Nomenclatore, ma ad esso riconducibile, a giudizio dello specialista prescrittore per omogeneità funzionale, l'ASL autorizza la fornitura per un importo non superiore a quello previsto per il dispositivo contemplato nel Nomenclatore.

DISPOSITIVI NON PREVISTI

(Art. 1 comma 6 del D.M. 27 Agosto 1999)
In casi particolari, per i soggetti affetti da gravissime disabilità, l'Azienda USL può autorizzare la fornitura di dispositivi non inclusi negli elenchi del Nomenclatore, sulla base dei criteri fissati dal Ministero della Sanità.

AVENTI DIRITTO

- **INVALIDI CIVILI, DI GUERRA, PER SERVIZIO, PRIVI DELLA VISTA, SORDOMUTI.**
  (Legge 2 Aprile 1968, n. 482 art. 6 e 7)
- **I MINORI DI ANNI 18**

Che necessitano di prevenzione, cura e riabilitazione di una invalidità permanente.

- **SOGGETTI IN ATTESA DI ACCERTAMENTO**
  Che si trovino nella condizione di diritto all'indennità di accompagnamento.
  (Legge 11 Febbraio 1980, n. 18)
- **SOGGETTI IN ATTESA DI RICONOSCIMENTO**

In seguito all'accertamento sanitario effettuato dalla Commissione Medica dell'Azienda USL, sia stata riscontrata una menomazione che comporta una riduzione della capacità lavorativa superiore ad un terzo.

(Legge 15 Ottobre 1990, n. 295, art. 1 comma 7)

- **SOGGETTI IN ATTESA DI ACCERTAMENTO**

Entero-urostomizzati, laringectomizzati, tracheotomizzati, amputati di arto, donne che abbiano subito un intervento di mastectomia.

PREVIA PRESENTAZIONE DI CERTIFICAZIONE MEDICA

SOGGETTI RICOVERATI IN UNA STRUTTURA SANITARIA (pubblica o privata)

- Per i quali il Medico Responsabile dell'Unità Operativa certifichi la contestuale necessità e l'urgenza dell'applicazione di una protesi, di un ortesi o di un ausilio prima della dimissione, per l'attivazione tempestiva o la conduzione del progetto riabilitativo.

(Contestualmente alla fornitura della protesi e dell'ortesi deve essere avviata la procedura per il riconoscimento dell'invalidità)

- Agli invalidi del lavoro i dispositivi sono erogati dall'INAIL con spesa a proprio carico secondo indicazioni e modalità stabilite dall'Istituto stesso.

MODALITA' DI EROGAZIONE

L'erogazione a carico del Servizio Sanitario Nazionale dei dispositivi è subordinata al preliminare svolgimento delle seguenti attività:

- **PRESCRIZIONE**
- **AUTORIZZAZIONE**
- **FORNITURA**
- **COLLAUDO**

PRESCRIZIONE

E' redatta da un Medico Specialista del Servizio Sanitario Nazionale, dipendente o convenzionato, competente per tipologia di menomazione o disabilità.

LA PRIMA PRESCRIZIONE DEVE COMPRENDERE:

- Diagnosi circostanziata.
- Indicazione del dispositivo protesico, ortesico o ausilio prescritto completa del codice identificativo riportato nel Nomenclatore e l'indicazione degli eventuali adattamenti necessari per la sua personalizzazione.
- Programma terapeutico di utilizzo del dispositivo:
  - Il significato terapeutico e riabilitativo;
  - Le modalità, i limiti e la prevedibile durata d'impiego del dispositivo;

- Le possibili controindicazioni;
- Le modalità di verifica del dispositivo in relazione all'andamento del programma terapeutico.

Il dispositivo prescritto deve essere attinente alla patologia per la quale è stata rilasciata l'invalidità. In caso di aggravamento delle condizioni riportate nel certificato d'invalidità, l'assistito dovrà richiedere una nuova visita di accertamento.

AUTORIZZAZIONE

- E' rilasciata dall'ASL di residenza dell'assistito previa verifica dello stato di avente diritto del richiedente;
- La ASL deve controllare la corrispondenza tra la prescrizione medica e i dispositivi codificati;
- Nel caso di forniture successive alla prima, il rispetto delle modalità dei tempi di rinnovo;
- La ASL rilascia l'autorizzazione tempestivamente;
- In caso di prima fornitura entro 20 giorni;
- In caso di ricovero dell'assistito presso strutture sanitarie, pubbliche o private, ubicate fuori dal territorio dell'ASL di residenza, la ASL rilascia l'autorizzazione tempestivamente, anche a mezzo fax (solo per i dispositivi inclusi nell'Elenco 1); in caso di silenzio delle ASL, trascorsi 5 giorni dal ricevimento della prescrizione, l'autorizzazione si intende concessa.

FORNITURA

- Avviene entro termini definiti nell'ambito delle procedure e comunque non oltre i termini massimi, specifici per categoria di dispositivo indicati nell'allegato 2;
- Per le forniture urgenti autorizzate in favore degli assistiti ricoverati, i fornitori devono garantire tempi di consegna inferiori ai suddetti tempi massimi.

COLLAUDO

Accerta la congruenza clinica e la rispondenza del dispositivo ai termini dell'autorizzazione ed è effettuato entro 20 giorni dalla data di consegna, dallo specialista prescrittore o dalla sua unità operativa.
- Il fornitore deve comunicare all'Azienda USL, entro tre giorni lavorativi, la data di consegna del dispositivo;
- La ASL invita, entro 15 giorni dall'avvenuta fornitura, l'assistito a presentarsi per il collaudo;
- Se l'assistito non si presenta alla data fissata per il collaudo senza giustificato motivo incorre nelle sanzioni fissate dalle Regioni;
- Il collaudo dei dispositivi erogati ad assistiti non deambulanti viene effettuato presso la struttura di ricovero o a domicilio;
- Il collaudo si intende effettuato se, trascorsi 20 giorni dalla consegna, il fornitore non abbia ricevuto alcuna comunicazione dall'ASL;
- Sono esclusi dalla procedura di collaudo i dispositivi monouso.

ALLEGATO 2

Disposizioni concernenti:

- **Tempi minimi di rinnovo**
- **Termini massimi di consegna/fornitura**
- **Termini di garanzia dei dispositivi**

Per i dispositivi dell'Elenco 3 non ci sono termini di consegna.

1. TEMPI MINIMI DI RINNOVO

A) Dispositivi ortopedici

Plantari	
- in fibra ad alta resistenza	36 mesi
- in materiale deperibile	12 mesi
Calzature e rialzi:	
- soggetti deambulanti con gravi difficoltà della marcia tali da comportare notevole usura	12 mesi
- soggetti non deambulanti e con gravi deformità ai piedi	18 mesi
Tutori per arto inferiore	2 anni
Apparecchi ortopedici per arto superiore	3 anni
Ortesi spinali	3 anni
Dispositivi addominali	2 anni
Protesi estetica tradizionale o modulare di arto superiore	5 anni
Protesi funzionale ad energia corporea di arto superiore	5 anni
Protesi mioelettrica per arto superiore	5 anni
Protesi tradizionale di coscia	5 anni
Protesi modulare di coscia o disarticolazione di ginocchio	5 anni
Protesi tradizionale di gamba	4 anni
Protesi modulare di gamba	4 anni
Protesi di piede:	
- tradizionale (cuoio ecc)	2 anni
- laminato	4 anni
Carrozzina a telaio rigido non riducibile	6 anni
Motocarrozzina o carrozzina a trazione a manovella	6 anni
Carrozzina a trazione elettrica	6 anni
Carrozzina ad autospinta pieghevole	5 anni
Carrozzina ad autospinta riducibile	6 anni
Montascale mobile	8 anni
Stampelle, tripodi e quadripodi	4 anni
Deambulatori, sollevatori e biciclette	8 anni
Stabilizzatori	4 anni
Ausili per l'evacuazione	5 anni
Sistemi di postura	5 anni
Ausili ortopedici:	
- letto ortopedico	8 anni
- materasso antidecubito in materiale espanso	5 anni
- materasso antidecubito a settori pneumatici	
- cuscino antidecubito	3 anni
- traversa in vello naturale, in materiale sintetico, in fibra cava siliconata e a bolle d'aria interscambio	5 anni

B) Ausili per la comunicazione informazione e segnalazione:

- sistemi di trasmissione del suono	8 anni
- comunicatore telefonico	8 anni
- ausili per la comunicazione interpersonale	7 anni

C) Protesi fisiognomiche	7 anni

TEMPI MINIMI DI RINNOVO

Una nuova autorizzazione alla fornitura di dispositivi protesici ed ausili a carico del S.S.N. (rinnovo), è subordinata alla verifica di idoneità e convenienza alla sostituzione o riparazione da parte del Medico Specialista prescrittore.

Viene rilasciata quando sussistono le seguenti condizioni:
- Il dispositivo è ancora necessario;
- Il dispositivo precedente non è più idoneo o riparabile;
- E' trascorso il tempo minimo di rinnovo, specifico per tipo di dispositivo, dalla precedente fornitura.

Per I dispositivi forniti agli assistiti minori di 18 anni non si applicano i tempi minimi di rinnovo.

RINNOVO PRIMA DEI TEMPI MINIMI PREVISTI

E' necessaria una dettagliata relazione del medico prescrittore che evidenzi il motivo della sostituzione (es. Particolari necessità terapeutiche o riabilitative, modifica dello stato psicofisico dell'assistito).

SMARRIMENTO, ROTTURA, PARTICOLARE USURA, NON RIPARABILITA'

E' necessaria una dichiarazione sottoscritta dall'invalido o di chi ne esercita la tutela in base alla quale la ASL può autorizzare per una sola volta la fornitura di un nuovo dispositivo prima che siano decorsi I tempi minimi previsti per il rinnovo.

DISPOSITIVI PROTESICI TEMPORANEI, PROVVISORI E DI RISERVA

I dispositivi provvisori e temporanei sono prescrivibili solo per:
- **Donne mastectomizzate**
- **Soggetti con amputazione di arto**

L'Azienda USL può autorizzare la fornitura di un dispositivo di riserva rispetto al primo dispositivo definitivo in favore dei soggetti con amputazione bilaterale di arto superiore o con amputazione monolaterale o bilaterale di arto inferiore.
Nei confronti di altri soggetti con gravi difficoltà di deambulazione, cui non è riconosciuto il diritto di una protesi di riserva, l'ASL è tenuta ad assicurare la tempestiva sostituzione dei dispositivi divenuti temporaneamente non utilizzabili.

2. TERMINI MASSIMI DI CONSEGNA/FORNITURA

1. **Le ditte fornitrici di dispositivi su misura e/o finiti che devono essere adattati sono tenute a rispettare i seguenti termini massimi di consegna dall'acquisizione dell'autorizzazione:**

		N.T.		ITOP
cod. 11 (06.03) - Plantari	giorni lavorativi	16		7
" 12 (06. 13) - Rialzi	"	"	16	7
" 13 (06.33) - Calzature ortopediche predisposte di serie	"	"	16	10
" 14 (06.33) - Calzature ortopediche su misura	"	"	48	40
" 16 (06.12) - Apparecchi ortopedici per arto inferiore:				
- tutori per caviglia e ginocchio	"	"	24	20
- docce	"	"	16	10
- tutori bacino, coscia, gamba	"	"	40	30
" 17 (06.06) - Apparecchi ortopedici per arto superiore:				
- docce	"	"	16	10
- tutori	"	"	24	15
" 18 (06.03) - Apparecchi ortopedici per tronco	"	"	24	15
" 19 (06.24) - Protesi di arto inferiore:				
- provvisoria e temporanea	"	"	24	10
- definitiva	"	"	72	40
" 20 (06.18) - Protesi di arto superiore:				
- estetica	"	"	24	20
- funzionale	"	"	56	40
" 22 (03.48) - Dispositivi per la deambulazione:				
- standard	"	"	16	5
- personalizzati	"	"	32	25
carrozzelle standard	"	"	16	5
carrozzelle personalizzate e leggere	"	"	40	25
" 28 (03.12) - Dispositivi addominali	"	"	24	15
" 30 (06.30) - Protesi fisiognomiche	"	"	16	10
" (18.09) - Sistemi per la postura:				
- standard	"	"	16	10
- personalizzati	"	"	40	30
" 91 (06.18) - Riparazioni: i tempi di norma non possono superare la metà del tempo massimo previsto per la consegna				

2. Le ditte fornitrici di ausili tecnici di serie di cui all'ELENCO n. 2 sono tenute a rispettare i seguenti termini massimi di consegna dall'acquisizione dell'autorizzazione:

ausili tecnici per l'incontinenza	giorni lavorativi	5	5
ausili tecnici per la comunicazione	"	"	50	20
ausili tecnici per la funzione motoria:				
- cuscini e materassi antidecubito	"	"	20	5
- letti a movimentazione manuale	"	"	20	5
- letti a movimentazione elettrica	"	"	50	10

3. TERMINI DI GARANZIA

cod. 11 (06.03) - Plantari ad alta resistenza	mesi	12
- Plantari in materiale deperibile	"	6
" 12 (06.12) - Rialzi	"	6
" 13 (06.33) - Calzature ortopediche predisposte di serie	"	6
" 14 (06.33) - Calzature ortopediche su misura	"	6
" 16 (06.12) - Apparecchi ortopedici per arto inferiore	"	6
" 17 (06.06) - Apparecchi ortopedici per arto superiore	"	12
" 18 (06.03) - Apparecchi ortopedici per tronco	"	12
" 19 (06.24) - Protesi di arto inferiore	"	12
" 20 (06.18) - Protesi di arto superiore	"	12
" 22 (03.48) - Dispositivi per la deambulazione e carrozzelle	"	12
" 28 (03.12) - Dispositivi addominali	"	12
" 30 (06.30) - Protesi fisiognomiche	"	12
" (18.09) - Sistemi per la postura	"	12
" 91 ( ) - Riparazioni	"	3
" 401 (21.) - Ausili tecnici attinenti la funzione della fonazione e della comunicazione	"	12
" 501 (18.) - Ausili tecnici attinenti la funzione motoria	"	12